САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

4/2.3.2.1 НАСЛОВНА СТРАНА

4/2 ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКЕ

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПЗИ-** Пројекат за извођење - Одобрен
Назив и ознака дела пројекта:	**4/2.3.2 Пројекат електроенергетских инсталација за објекат електровучне подстанице - ЕВП Нови Сад**
За грађење / извођење радова:	Доградња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović Digitally signed by Milutin Ignjatović Date: 2023.01.12 13:18:03 +01'00'
Одговорни пројектант:	Драгана Марјановић, дипл. инж. ел. Лиценца број: 350 I887 10
Потпис:	Dragana Marjanović Digitally signed by Dragana Marjanović Date: 2022.12.29 15:28:14 +01'00'
Број дела пројекта:	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.2
Место и датум:	Београд, август 2022.год.

ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНОГ НАДЗОРА
О ПРЕГЛЕДУ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Инвеститор: „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6, Београд

Наручилац: Конзорцијум фирми China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) & China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)

Објекат: Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци

Врста техничке документације: Пројекат за извођење (ПЗИ)

Вршилац прегледа пројектне документације, прихватио је следећу документацију:

4.2.3.2 ПРОЈЕКАТ ЕЕ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ОБЈЕКАТ ЕВП Нови Сад

Статус Извештаја стручног Надзора о прегледу пројектне документације

А	ПЗИ пројекат се прихвата	✓
Б	ПЗИ пројекат се прихвата са коментарима	
Ц	ПЗИ пројекат се одбија	

Одговорно лице ревизије надзорне службе

Игор Павловић, дипл.инж.ел.

Нови Сад, 16.12.2022.

ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

4/2.3.2 Пројекат електроенергетских инсталација за објекат електровучне подстанице - ЕВП Нови Сад ПЗИ

- Пројекат за извођење – **Верзија 2**

ОПИС ИЗМЕНА

Према коментарима стручног надзора усклађен је Предмер и предрачун у делу уземљења и громобранске инсталације са усвојеним техничким решењем.
Према коментарима стручног надзора усклађен је Технички опис.

4/2.3.2.2 САДРЖАЈ

4/2.3.2.1.	Насловна страна
4/2.3.2.2.	Садржај
4/2.3.2.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
4/2.3.2.4.	Изјава одговорног пројектанта
4/2.3.2.5.	Текстуална документација
4/2.3.2.5.1.	Технички опис
4/2.3.2.5.2.	Технички услови
4/2.3.2.5.3.	Прилог о безбедности и здрављу на раду
4/2.3.2.6.	Нумеричка документација
4/2.3.2.6.1.	Прорачуни
4/2.3.2.6.2.	Предмер и предрачун
4/2.3.2.7.	Графичка документација

4/2.3.2.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **4/2.3.2 Пројекта електроенергетских инсталација за објекат електровучне подстанице - ЕВП Нови Сад** , који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Драгана Марјановић, дипл. инж. ел. _____ 350 I887 10

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.2
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

4/2.3.2.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **4/2.3.2 Пројекта електроенергетских инсталација за објекат електровучне подстанице - ЕВП Нови Сад,** који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.
Број лиценце:	350 I887 10
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.2
Место и датум:	Београд, април 2022.год.

4/2.3.2.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/2.3.2.5.1. ТЕХНИЧКИ ОПИС

ТЕХНИЧКИ ОПИС

У оквиру реконструкције, модернизације и изградње двоколосечне пруге Београд - Нови Сад - Суботица - граница Мађарске предвиђена је изградња погонских електроенергетских постројења која обухватају следеће:

- изградња трансформаторских станица 20/0,4kV
- у зиданим објектима и прикључних водова 20 kV
- реконструкција постојећих трансформаторских станица 20/0,4 kV у зиданим објектима
- изградња електроенергетских инсталација у службеним објектима железничких станица

1. Електроенергетске инсталације објеката у железничким станицама

Пруга захтева поуздано напајање низа невучних потрошача електричне енергије и службених места као што су: станичне зграде, магацини и друго, објекти и уређаји СС и ТТ, уређаји за грејање скретница, спољно осветљење саобраћајних и других површина у станицама. Ради тога у свим станицама су потребне трафостанице 10(20)/0,4 kV са прикључком на мрежу високог напона 10(20) kV и мрежом ниског напона или је потребно обезбедити прикључке на дистрибутивну мрежу ниског напона (0,4 kV).

Као резервни извор напајања СС уређаја са КМ у свим станицама је потребна трафостаница са контактне мреже 25/0,23 kV са одговарајућим нисконапонским разводом или, као алтернатива дизелагрегат. По Правилнику о одржавању телекомуникационих уређаја , потребно је за напајање телекомуникационих уређаја и опреме предвидети двострано напајање (са дистрибутивне и контактне мреже) као и резервно напајање преко уређаја за безпрекидно напајање (УПС).

Технички опис система беспрекидног напајања (УПС)

Општи опис

Систем беспрекидног напајања (Uninterruptable Power Supply – UPS) се састоји од два модуларна УПС уређаја у конфигурацији са редундансом Н+1. Сви потрошачи који се напајају са ових УПС уређаја су подељени у две групе. Потрошачи прве групе се напајају са првог УПС-а, а потрошачи друге групе се напајају са другог УПС-а. Потрошачи обе групе се напајају преко аутоматске изборне преклопке (Automatic Transfer Switch - ATC) која врши аутоматски избор и беспрекидно пребацивање потрошача са једног на други извор напајања у зависности од присуства мрежног, односно напајања са КМ. Поред потрошача који се напајају наизменичним напоном 230 V, 50Hz, постоји и део потрошача који се напајају једносмерним напоном 48 V преко одговарајућег исправљачког система.

УПС систем је фабрички конструисан тако да се може напајати било 1-фазним, било 3-фазним напоном. У складу са тим је на улаз УПС уређаја прикључена изборна преклопка за аутоматско пребацивање напајања (Automatic Transfer Switch - ATC) на чије улазе су доведени: 1 – 3-фазни напон са дистрибутивне мреже (ДМ), 2 – монофазни напон са контактне мреже (КМ).

Напон са КМ од 25 kV, 50 Hz је помоћу трансформатора снижен на 230 V, 50Hz. С обзиром на очекиване варијације напона на КМ у складу са Правилником о техничким

условима које мора испуњавати подсистем енергија и стандардом СРПС ЕН 50163, додају се елементи за стабилизацију и прилагођење напона захтевима УПС-а. Елементи који се додају су: трансформатор за галванско одвајање и стабилизатор напона.

Напон са ДМ се доводи из главног разводног ормара без посебних прилагођења. АТС напаја УПС 3-фазним напоном 3x400V, 50Hz са ДМ у регуларном раду. Све док је овај напон присутан и у границама толеранције, УПС се напаја њиме. По нестанку напона са ДМ, АТС аутоматски пребацује напајање УПС-а на КМ. Операција пребацивања траје неколико секунди и за то време УПС беспрекидно напаја потрошњу из сопствених батерија.

УПС систем

Сваки од УПС уређаја има фабричку базну јединицу/кућиште у које се смештају модули снаге. Сличан типу MODULYS GP. Систем има дуалан улаз, тј. прихвата 1-фазни улазни напон од 230V, 50Hz, као и 3-фазни улазни напон од 3x400V, 50Hz. Излаз је 3-фазни. УПС ради у режиму дупле конверзије са синусоидалним таласним обликом напона на излазу. Фактор тоталног хармонијског изобличења напона (THDu) на излазу уређаја је мањи од 1% при линеарном оптерећењу. Систем поседује интегрисани сервисни бајпас прекидач, као и статички бајпас прекидач изведен у облику модула заменљивог „на вруће“ (hot swap).

Систем садржи модуле снаге 16кVA/16кW који су заменљиви „на вруће“. Број модула снаге је изабран тако да постоји H+1 редунданса у напајању потрошача. Управљање радом УПС-а је децентрализовано, тако да сваки модул снаге поседује сопствену управљачку јединицу интегрисану у модулу, тј. не постоји јединствен централни управљачки систем намењен за управљање радом модула снаге.
УПС систем има фабрички батеријски кабинет, комплет са прикључним кабловима, заштитом и батеријама, што обезбеђује аутономију рада од 8 сати.

Исправљачки систем

Исправљачки систем је модуларан, по истом концепту као и УПС. Састоји се такође од фабричке базне јединице/кућишта у које се смештају модули снаге. Сличан типу СХАРУС ИП. Улазни напон система је 3x400V, 50Hz. Излазни напон је 48V JSS.
Модули су номиналне струје 50А, заменљиви „на вруће“. Номинални улазни напон модула је 230V, 50Hz, а излазни 48V JSS. Број модула снаге је изабран тако да постоји H+1 редунданса у напајању потрошача.

Исправљачки систем може имати сопствене батерије, али оне нису предвиђене, јер ће се систем напајати са УПС-а.

АТС систем

Сваки УПС има свој систем аутоматског пребацивања улазног напајања изведен у форми фабричког ормара изведеног у одговарајућем степену заштите у који је смештена изборна преклопка са моторним погоном. Слична типу АТУС. Улазни и излазни напон је 3x400V, 50Hz. Уређај врши 4-полно преклапање. Управљачки систем врши константан надзор над параметрима улазног напона и уколико неки од њих изађе из дозвољених граница, или дође до нестанка напајања, врши аутоматско пребацивање на други извор напајања.

1.2 ЕВП Нови Сад

У железничкој станици Нови Сад предвиђена је реконструкција електроенергетских инсталација објекта станичне зграде и објекта за смештај сигнално - сигурносних (СС) и телекомуникационих (ТТ) постројења. Предвиђено је проширење капацитета СС и ТТ постројења и реконструкција спољашњег осветљења, као и напајање телекомуникационе опреме и термотехничких и хидро инсталација. Предвиђа се и израда електроенергетских инсталација за новопројектовани објекат ЕВП Нови Сад (унутрашње инсталације и напајање ТК опреме), као и за реконструисани објекат ЕТП.

Постојећа зграда електровучне постанице - ЕВП је смештена близу пруге и заједно са отвореним постројењем налази се на катастарским парцелама КП 474/5, 474/6 и 474/3 КО Нови Сад. Стационажа објекта, мерено у оси објекта, је км 9+672.

Габаритне мере објекта су 11,75м са 7.90м и у функцији је. Укупна нето површина зграде је П=66,03м^2 и бруто је П=82,30м^2. Објекат је зидан од чвстог материјала, са плитким косим једноводним кровом, има две просторије различите спратне висине. Зграда је предвиђена за рушење пошто у технолошком смислу не задовољава захтеване стандарде везане за модернизацију предметне трасе пруге.

На истој локацији предвиђена је изградња новог објекта који је предмет овог пројекта. Отворено постројење се адаптира и задржава намену и габарит.

Напајање објекта и електричне инсталације

Објекат се напаја са дистрибутивне мреже. Напајање објекта није предмет овог пројекта.**Напојни кабл за напајање овог објекта је обрађен у књизи 4/2.4.2 Пројекат спољних електроенергетских инсталација на распутници Сајлово.**

Напојни водови до разводних ормана у објектима су типа Hallogen free обзиром да се инсталација поставља једним делом у спуштеном плафону, а да се у објекту предвиђа велика количина осетљиве телекомуникационе опреме.

Предвиђена је електрична инсталација општег и противпаничног осветљења у објекту кабловима типа Hallogen free пресека 1,5мм^2. Инсталација се полаже делом у спуштеним плафонима а делом у зиду испод малтера.

Противпанично осветљење предвиђено је у циљу означавања најкраћег пута ка излазу из објекта. Светиљке за ово осветљење опремљене су са Ni-Cd батеријом са 3 сата аутономије.

Укључење осветљења предвиђено је прекидачима за уградњу у зид, обичним, серијским и наизменичним, 10А, 230V. Прекидачи се постављају на висину 1,2м од коте пода.

Електрична инсталација прикључница је предвиђена кабловима типа Hallogen free пресека 3х2,5мм^2 за монофазне прикључнице односно 5х2,5мм^2 за трофазне прикључнице. Електрична инсталација прикључница и прикључака се поставља делом у спуштеним плафонима а делом зиду испод малтера. Распоред и број прикључних места одређен је у складу са наменом просторија, распоредом намештаја и захтева проистеклих из пројекта инсталација телекомуникација.

Темељни уземљивач и громобранска инсталација

Овим пројектом обрађено је техничко решење заштите од атмосферског пражњења за предметни објекат.

Прорачуном ефикасности громобранске инсталације према SRPS IEC 1024-1 добијен је први ниво заштите.

Објекат према класификацији спада у објекте ограничених опасности и последице удара грома код овог типа објекта су: неприхватљиви губици за јавне службе. Могуће је оштећење осетљиве електронске опреме услед појаве пренапона.

У циљу заштите од последица услед удара грома примењујемо одговарајуће заштитне мере дефинисане стандардом SRPS IEC 1024 и одредбе новог стандарда SRPS IEC 62305. Заштитне мере су: постављање громобранске инсталације, изједначење потенцијала металних маса (делова) на објекту, правилно димензионисан и постављен уземљивач и примена пренапонске заштите (у пројекту НН инсталација). Опрема испуњава стандарде SRPS IEC 62305 и SRPS IEC 62561.

ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА

За предметни објекат предвиђено је постављање прихватног система и постављање спустева . Уземљивач има шест земљовода за спустеве, земљоводе за металне масе и главно изједначење потенцијала.

ПРИХВАТНИ СИСТЕМ

На крову се поставља мрежа проводника сагласно дефинисаном нивоу заштите и прописаним заштитним мерама

Прихватни систем чин проводници израђени од жице-алуминијум (Ал) Ø10мм (S=70mm^2). Алуминијум се користи као материјал који обезбеђује ефикасну, трајну заштиту (дуг животни век) Проводник прихватног система се монтира на атици са кровним носачима сличним типу SON04 (Hermi) и на лименом крову са кровним носачима слично типу SON16 (Hermi).

СПУСНИ ПРОВОДНИЦИ

Проводник кружног пресека спусног система израђен од алуминијума Ал Φ10мм се поставља по бетонском стубу са носачем ZON03 директ. На крову је предвиђено место мерења са елементом за раздвајање укрсни комад жица-жица сл типу КОН07 и мерни број МШ.

СИСТЕМ УЗЕМЉЕЊА

Сагласно SRPS IEC 1024-1 и SRPS EN 62305 уземљивач мора да задовољи минималну прописану дужину по графику 1 (за хоризонталне уземљиваче l1=l, вертикални уземљивач l1=l/2).На основу дужине хоризонталног уземљивача l=65m и

дужине вертикалног уземљивача l=3mзадовољен је услов минималне дужине у датом графику 1.

Провера уземљивача према захтевима стандарда SRPS IEC 1024-1:

Прстенасти уземљивач-треба да задовољи услов да средњи геометријски полупречник није мањи од вредности дате на графику 1.

Провера уземљивача према захтевима стандарда SRPS IEC 1024-1:

Прстенасти уземљивач-треба да задовољи услов да средњи геометријски полупречник није мањи од вредности дате на графику 1.

$$\frac{De}{2} \geq l1$$

При чему је:

$De = 1{,}13\sqrt{S}$

Где је С површина уземљивача

На основу графичке документације:

С=185м²

$$De = 1{,}13\sqrt{S} = 1{,}13\sqrt{185} = 15$$

Провера услова

$$\frac{De}{2} \geq l1$$

$$7{,}5 > l1$$

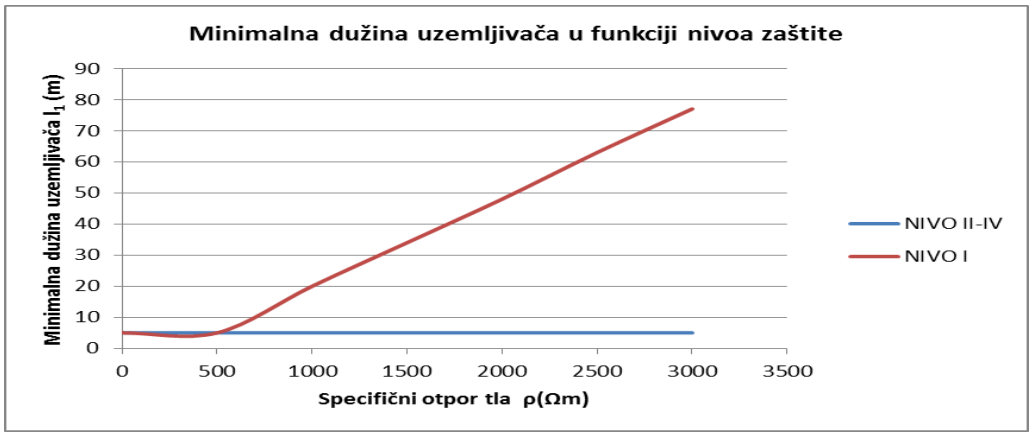


График 1.

На основу дужине уземљивача из графичке документације и датог графика, задовољен је услов минималне дужине.

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 10

4/2.3.2.5.2. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МОНТАЖУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

ОПШТИ УСЛОВИ

Ови технички услови саставни су део пројекта за монтажу електричне инсталације и обавезни су за извођача.
Инсталације извести према приложеним цртежима, техничком опису, предмеру, овим условима и важећим техничким прописима за извођење електроенергетских инсталација у зградама.

УСЛОВИ ЗА РАД И МАТЕРИЈАЛ

Уграђени материјал и опрема морају бити у складу са важећим SRPS и IEC стандардима уз одговарајуће атесте.

При раду на ел. инсталацији извођач је дужан да води рачуна о већ изведеним радовима у згради. Ако се други радови при монтажи електричних инсталација непотребно услед немара или нестручности оштете, трошкове отклањања штете сноси извођач електрорадова. Исто тако, треба спровести и координацију послова, чиме се избегавају сметње у раду.

Армиранобетонске греде и стубове није дозвољено бушити и сећи без знања и одобрења надзорног органа за ове радове.

Ако није другачије назначено, сви каблови су за напонски ниво 1kV, од бакра.

Каблове спајати само у спојним и разводним кутијама, орманима или шахтовима.

Забрањено је употребити металне заштитне облоге цеви и каблова као повратне проводнике и као проводнике за заштитно уземљење.

Каблове свих врста полагати по правој линији ветикално и хоризонтално. Криволинијско полагање може се вршити само изузетно, уз сагланост надзорног органа.

Прекидаче и осигураче стављати само на фазне проводнике.

Каблове и проводнике сличне каблу у влажним просторијама причвршћивати помоћу обујмица на међусобном растојању:
- 30 cm до пресека 1,5 mm^2
- 40 cm пресека од 2,5 до 4 mm^2
- 50 cm пресека већег од 6 mm^2

При полагању водова кроз зид између суве и влажне просторије, водове завршити у сувој просторији, прибором за влажне просторије.

Проводнике настављати и гранати у стезаљкама, никако увртањем. За стезаљке обавезно поставити инсталационе разводне кутије.

Различите материјале спајати само преко оловног подметача дебљине 2 mm.

У мокрим чворовима поставити инсталацију за изједначење потенцијала, према SRPS N.B2. 771.

УСЛОВИ ЗА ДИСПОЗИЦИЈУ ОПРЕМЕ

Проводнике слабе струје поставити у засебне PVC цеви.

При паралеленом полагању, хоризонталне водове поставити на следећи начин;

- при врху зида положити водове телекомуникација,
- на 10 cm испод њих положити водове за сигнализацију,
- на 10 cm испод ових положити водове сниженог напона,
- на 10 cm испод поставити електроенергетске водове 220/380V

Разводне кутије на овим водовима постављати косо једну испод друге, под углом од 45. Укрштаји каблова морају бити под правим углом и растојање међу њима мора бити минимално 1cm. Ако то није могуће, на укрштају каблове раздвојити изолационим уметком дебљине 0,3 cm.

Избегавати паралелно полагање водова уз димне канале или грејне цеви. Ако то није могуће, водове полагати на растојању око 5 cm. При укрштању, каблове одвојити од димњака и грејних цеви најмање 3 cm, уз топлотно изоловање кабла.

Ормане за бројила поставити тако да доња ивица бројила не буде испод коте 0,6m нити изнад коте 1,8m изнад пода. Остале ормане поставити тако да им доња ивица буде бар на 1,3m изнад пода.

За све разводне ормане треба обезбедити натписне плочице за идентификацију у сагласности са пројектом. На вратима разводног ормана поставити једнополну шему са обележеним струјним круговима.

УСЛОВИ ЗА ИСПИТИВАЊЕ

Електрична отпорност изолације електричне инсталације се мери између проводника под напоном узимајући два по два и између сваког проводника под напоном и земље.

Електрична отпорност изолације се мери за свако струјно коло без прикључене опреме и за називне напоне струјних кола до 500V треба да износи најмање 500kΩ.

Резултате мерења приказати у виду протокола о извршеном мерењу о чему издати одговарајући атест и унети у грађевински дневник.

ПОГОДБЕНИ УСЛОВИ

Позиције предмера обухватају испоруку комплетног материјала, транспорт, монтерске,зидарске молерско-фарбарске припремне и завршне радове.

Извођач је дужан да пре почетка радова провери пројект на лицу места, заједно са надзорним органом. Уколико је то потребно, унети неопходне измене и допуне пре почетка радова. Извођач је такође дужан да укаже Инвеститору на могуће уштеде које не смеју бити на уштрб квалитета. Надзорни орган може вршити мање измене пројекта, док је за веће измене потребна сагласност пројектанта.

За извођење непредвиђених или повећање обима предвиђених радова потребна је претходна писмена сагласност Ивеститора односно надзорног органа.

Извођач је дужан да све отпатке настале при извођењу ових радова отклони са градилишта на место које одреди надзорни орган.

За изведене радове извођач је дужан да да гарантни рок према условима из уговора. Минимални гарантни рок је 2 године. Пуштање инсталације у сталан рад може се извршити тек по обављеном техничком прегледу и добијању дозволе за употребу.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

ОПШТИ УСЛОВИ

1. Ови технички услови су саставни део пројекта унутрашњих инсталација јаке струје у зградама и као такви су обавезни, и за извођача радова и за инвеститора.
2. Инсталације извести према текстуалном и графичком делу овог пројекта и важећим прописима за извођење електричних инсталација.
3. Извођач је дужан да пре почетка радова провери на лицу места, утврди да ли су у међувремену наступиле измене у грађевинском решењу, и ако јесу да изврши потребна усклађења, с тим што ће се накнадно решити питање мањка или вишка радова.
4. За све измене и одступања од пројекта ма које врсте, како у погледу техничког решења, тако и у погледу избора метеријала, мора се прибавити писмена сагласност надзорног органа или органа који је одобрио пројекат.
5. Сав материјал који се уграђује мора одговарати СРПС стандардима и бити првокласног квалитета. Материјал који не испуњава ове услове не сме се уградити.
6. Код извођења радова мора се водити рачуна да се не оштете већ изведене инсталације и носеће конструкције. Због тога се мора спровести координација са осталим извођачима радова.
7. Бушење и штемовање армирано-бетонских конструкција мора да се изводи само уз писмену сагласност грађевинског надзорног органа.
8. За исправност радова извођач гарантује две године, од дана пријема објекта. Све недостатке које би се у том међувремену испољиле због несолидне израде, лошег материјала и сл. извођач је дужан да отклони без икаквог права на

накнаду и одлагање до остварења свих права.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈУ УЗЕМЉЕЊА И ГРОМОБРАНА

1. Громобранску инсталацију треба извести према графичком делу документације, техничком опису, овим техничким условима и техничким прописима за извођење громобранске инсталације (*Сл.лист СРЈ бр. 11/96*) и важећим српским стандардима: *СРПС Н.Б4.803, СРПС ИЕЦ 1024-1, СРПС ИЕЦ 1024-1-1*.
2. Сви громобрански водови треба да су изведени од што дужих целих комада са што мање спојева.
3. Растојање између држача-потпора громобранских водова треба да је мање од 1 м за кровне и 1,5 м за зидне држаче, а смањује се у зависности од положаја и дужине водова.
4. Спојеве и рачвање проводника треба изводити стандардним спојницама. Код преклопног спајања траке на траку морају се употребити најмање 2 завртња М8 на дужини преклопа 10 cm.
5. Спој вода на лим се може извршити типским контактним елементима.
6. Разнородни материјали смеју се међусобно спајати само употребом одговарајућег контактног елемента од нерђајућег челика.
7. Водови морају бити тако положени да не може доћи до механичког оштећења.
8. Одводни водови морају успоставити најкраћу везу вертикално до уземљивача и то вертикално, без промене смера.
9. На сваком одводном воду, мора бити постављена, на приступачном месту, раставна спојница, на висини од 1,50 м од земље.
10. Сви попречни водови на крову морају бити повезани на хоризонталне олуке на стреху, као на помоћни вод.
11. Ради спречавања прескока не смеју се изводити лукови, са полупречником мањим од 200 мм, а промена правца вода не сме бити мања од 90 степени.
12. При полагању водова треба водити рачуна о последицама при деловању издужења услед промене температуре.
13. Положај водова мора бити такав да омогућује лак преглед.
14. Положај водова на крову мора бити такав да не спречава клизање снега.
15. Спојеви морају представљати солидну галванску везу, као и механичку и морају да издрже бар десетоструку тежину вода, који би их у неповољном случају могао оптеретити.
16. Спојеве треба изводити на лако приступачним местима. Неприступачни спојеви морају бити нарочито поуздани.
17. Није дозвољено засипати уземљивач шљаком или згуром, нити уземљивач полагати у стално загрејану земљу.
18. Размак уземљивача односно одвода од постојећих подземних електричних каблова или цевовода мора износити најмање 3m, а укрштање изводити под правим углом. Ако се при укрштању не може постићи ово одстојање, оно се сме смањити ако се

уземљивач односно одвод изолује заштитном цеви од непроводног и нехигроскопног материјала. Дужина заштитне цеви мора бити толика да између кабла или цевовода који се штити и неизолованог уземљивача буде размак од најмање 3 m.

19. За извођење темељног уземљивача треба користити поцинковану челичну траку ил траку од нерђајућег челика пресека најмање 100 mm², али не тању од 3,5 mm, или округло проводник од нерђајућег челика пречника најмање 10mm. Уземљивач објекта изводи се тарком од нерђајућег челика 30x3,5 mm која се полаже слободно у ров, ископан по ободу објекта на растојању сса 1,5 m. Трака се полаже насатице на дно рова и прекрива земљом.

20. Ров за полагање уземљивача је дубине 80 cm.

21. Темељни уземљивач мора имати директан контакт (преко бетона) са земљом. Зато се овај уземљивач поставља тако да између њега и земље не сме бити никаква изолација
објекта од влаге.

22. Темељни уземљивач се поставља у слој бетона тако да између уземљивача и земље овај слој буде минимално дебљине 10 cm. То се обезбеђује коришћењем посебних носача или полагањем уземљивача при врху темељне челичне конструкције.

23. Да би темељни уземљивач имао сталну влажност, а да једновремено буде осигуран од корозије, треба користити бетон који у једном кубном метру садржи 250-350 kg. цемента.

24. Да би темељни уземљивач био прописно изведен и одговарао својој намени, при изградњи објекта неопходна је сарадња и усклађеност динамике извођења радова од стране грађевинара, електричара и извођача других инсталација.

25. За делове инсталације који неће бити приступачни када објекат буде завршен провера громобранске инсталације врши се у току градње. По завршеним радовима мора се проверити да ли је громобранска инсталација изведена према пројекту, овом Правилнику и српским стандардима за громобранске инсталације, о чему се сачињава записник.

26. Ефикасност изведене громобранске инсталације мора одговарати прописаној вредности према члану 6. Правилника, а ако се установи да не одговара, морају се предузети додатне мере заштите према стандарду *СРПС ИЕЦ 1024-1-1*.

ПРИХВАТНИ СИСТЕМ

1. Елементи прихватног система могу бити: мрежа проводника, Франклинов штап и разапете жице.

2. Могу се користити и природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу дебљине, односно пресека, (лимени покривачи, метални елементи конструкције крова, метални олуци, метални орнаменти, металне ограде, металне цеви, или метални резервоари).

СПУСНИ ПРОВОДНИЦИ

1. Прихваћену струју директног атмосферског пражњења спусни проводници најкраћим путем спроводе на систем уземљења, и при том морају задовољити одређене захтеве у погледу пресека за одговарајући материјал.

2. Спусни проводници по правилу се постављају тако да чине директно продужење прихватног система, а размаци између њих су одређени зависно од нивоа заштите.

3. Ако је изолована спољашња громобранска инсталација растојање између спусних проводника и металних маса у штићеном простору мора задовољити безбедоносно растојање.
4. На спусним проводницима се не смеју формирати отворене петље. Ако се то не може избећи тада размак у отвору петље мора задовољити безбедоносно растојање.
5. Могу се користити природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу пресека (металне масе, металне конструкције и повезана челична арматура
објекта), а да је при том обезбеђена трајна непрекидност између различитих елемената.
6. На свим спусним проводницима (осим када се користе природне компоненте) мора се урадити испитни спој

СИСТЕМ ЗА УЗЕМЉЕЊЕ

1. Обезбеђује одвођење струје директног атмосферског пражњења у земљу без стварања опасних и стрмих пренапона на уземљивачима, а у одређеним случајевима повезује се и са другим уземљивачким системима
2. Материјал за израду уземљивача мора задовољити минимално прописане пресеке, односно дебљине.
3. Уземљивачи могу бити распореда А (радијални хоризонтално положен или вертикално, односно косо положен) и распореда Б (прстенаст или темељни уземљивач)
4. Могу се користити и природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу пресека и непрекидности (повезане челичне арматуре уграђене у бетон).

ВЕРИФИКАЦИЈА И ОДРЖАВАЊЕ ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

Механичке као и електричне карактеристике громобранске инсталације треба одржавати током целог века трајања громобранске инсталације поштујући на тај начин услове за пројектовање према стандарду СРПС ИЕЦ 1024-1.
Уговори о одржавању се закључују са електромонтажним предузећима а уговори о контроли са одговарајућом стручном организацијом.
Одржавање громобранских инсталација је важно чак и ако је стручњак за громобранску инсталацију предузео потребне мере за заштиту од корозије и димензионисао компоненте громобранске инсталације у зависности од тога колико су изложене оштећењу од грома и временским условима. Компоненте громобранске инсталације показују тенденцију да изгубе своја својства током година због корозије, оштећења узрокованог дејством
метеролошких услова, механичког оштећења и оштећења од удара грома.

Поступак одржавања

Програми за периодично удржавање условљавају се за целокупну громобранску инсталацију. Програм за одржавање садржи:
- проверу свих проводника у громобранској инсталацији и компоненти система,
- притезање свих стезаљки и спојница,
- проверу електричног континуитета у громобранској инсталацији,
- мерење отпора према земљи у систему уземљења,
- проверу пренапонске заштите
- поновно причвршћивање компоненти и проводника
- проверу да ли се заштитна зона громобранске инсталације променила после додавања или промена објекта и његових инсталација.

Документација за одржавање

Комплетни записи са свим поступцима одржавања као и корекцијама које су предузете или које треба да се предузму морају се чувати. Записи о одржавању представљају средство за процену громобранске инсталације и њених компоненти. Записи о одржавању громобранске инсталације послужиће као основа за ревизију и ажурирање поступака одржавања.
Записи о одржавању громобранске инсталације чувају се заједно са пројектном документацијом и извештајима о прегледу громобранске инсталације.

Контрола громобранске инсталације

Контролу громобранских инсталација врши стручњак за громобранске инсталације према стандарду СРПС ИЕЦ 1024-1 тачка 4.2.1. и 4.2.2.
Контролор носи са собом пројекат громобранске инсталације са свом потребном документацијом као што су услови за пројектовање, опис техничког решења и цртежи. Контролор поседује и извештаје о претходном одржавању и контроли.
Редовна контрола громобранске инсталације се врши истовремено са контролом електричних инсталација ниског напона или по програму одржавања.

Све громобранске инсталације морају се контролисати у следећим случајевима:
- током инсталирања громобранске инсталације, нарочито за време инсталације елемената који неће бити видљиви у завршеном објекту.
- након завршетка монтаже громобранске инсталације.

Интервал између контрола громобранске инсталације одређује се на основу следећих фактора:
- врсте објеката или заштићене зоне, нарочито у погледу последица до којих доводи неко оштећење
- нивоа заштите
- локалног окруженња (корозивна атмосфера тражи кратак интервал између контрола)
- материјал појединачних делова громобранске инсталације

- врсте површине на коју се уграђују делови громобранске инсталације
- врсте тла и пратећег степена корозије.

Поред горе поменутог, громобранске инсталације се контролишу кад год се врши нека измена или поправка заштићеног објекта и такође после свих атмосферских пражњења у громобранске инсталације за које се зна.
Громобранске инсталације се визуелно контролишу најмање једанпут годишње.
Потпуна контрола и испитивање се врши сваке две године за I ниво заштите, сваке четири године за II ниво заштите и на сваких шест година за III и IV ниво заштите.

Визуелна контрола

Визуелном контролом треба да се установи следеће:
- да је систем у добром стању
- да нема лабавих веза и случајних прекида у проводницима громобранске инсталације и спојевима
- да ниједан део система није ослабљен корозијом нарочито на нивоу тла
- да су све везе са уземљењем неоштећене
- да су сви проводници и компоненте система добро причвршћени и заштићени од случајних механичких оштећења
- да не постоје додаци или измене на штићеном објекту који би захтевали додатну заштиту
- да не постоје трагови оштећења на одводницима пренапона ни отказ осигурача који штити уређај за заштиту од пренапона
- да је правилно изједначен потенцијал за сваку нову инсталацију или конструкцију која је придодата у унутрашњости објекта од задњег прегледа, и да се одржава тај континуитет испитивања, да су проводници за изједначење потенцијала и проводници унутар објекта неоштећени
- да систем у сваком погледу испуњава захтеве стандарда СРПС ИЕЦ 1024-1

Испитивање

Контрола и испитивање громобранске инсталације укључују визуелне контроле и биће комплетни ако се:
- врши испитивање континуитета, нарочито за оне делове громобранске инсталације који нису видљиви за контролу и то на почетку монтаже и који касније неће бити видљиви
- обављају испитивање отпорности распростирања система за уземљење и његових појединачних уземљивача, након што су обезбеђена одговарајућа растављања од ситема; ови резултати испитивања се упоређују са претходним или првобитним резултатима (или са садашњим вредностима прихваћеним за стање тла). Када се пронађе да се вредности испитивања разликују битно од претходних вредности постигнутих по истим поступцима испитивања, треба обавити додатно испитивање да би се утврдило одакле потиче разлика и израдила решења за побојшање громобранске инсталације под условом да та разлика није прихватљива
- контролишу и испитују проводници за изједначење потенцијала, спојени екрани, трасе каблова и одводници пренапона.

Документација контроле

Контролор саставља извештај о контроли громобранске инсталације који држи заједно са пројектом громобранске инсталације и са наредним извештајима о одржавању и контроли Извештај о контроли громобранске инсталације обухвата информације које се односе на:

- опште услове за проводнике прихватног система и других његових компоненти
- општи ниво корозије и услове заштите од корозије
- сигурност причвршћивања проводника и компоненти громобранске инсталације
- резултат мерења отпорности уземљења прихватног система
- свако одступање од захтева стандарда СРПС ИЕЦ 1024-1
- документацију свих промена и проширења громобранске инсталације и промена у објекту; поред тога, преиспитују се цртежи извођења громобранске инсталације и пројектни опис громобранске инсталације
- резултате извршених испитивања.

Одговорни пројектант :

Драгана Марјановић, дипл. инг. ел.
Лиценца бр. 350 I887 10

4/2.3.2.5.3. ПРИЛОГ О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ

П О С Е Б А Н П Р И Л О Г

О ПРИМЕЊЕНИМ МЕРАМА ЗАШТИТЕ НА РАДУ ПРИ ПРОЈЕКТОВАЊУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА ПРЕМА ЗАКОНУ О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ (СЛ. ГЛАСНИК РС БР. 101/05)

МОГУЋЕ ОПАСНОСТИ И МЕРЕ ЗАШТИТЕ ПРЕДВИЂЕНЕ ПРОЈЕКТОМ

Е-1 ОПАСНОСТ ОД ИНДИРЕКТНОГ ДОДИРА ДЕЛОВА ПОД НАПОНОМ
Е-2 ОПАСНОСТ ОД ПРЕВИСОКОГ НАПОНА ДОДИРА
Е-3 ОПАСНОСТ ОД ТЕРМИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА
Е-4 ОПАСНОСТ ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА
Е-5 ОПАСНОСТ ОД МЕХАНИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА
Е-6 ОПАСНОСТ ОД СТРУЈЕ КРАТКЕ ВЕЗЕ
Е-7 ОПАСНОСТ ОД ПРЕОПТЕРЕЋЕЊА
Е-8 ОПАСНОСТ ОД ПОЖАРА
Е-9 ОПАСНОСТ ОД ПОЈАВЕ СТРОБОСКОПСКОГ ЕФЕКТА
Е-10 ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ВЕШТАЧКОГ ОСВЕТЉЕЊА
Е-11 ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ПАДА НАПОНА
Е-12 ОПАСНОСТ ОД ПРИСУСТВА ВЛАГЕ И ПРАШИНЕ

ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ КРОЗ ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИЈА

Е-1
ОПАСНОСТ ОД ИНДИРЕКТНОГ ДОДИРА ДЕЛОВА ПОД НАПОНОМ

Напред наведена опасност постоји у свим просторијама у којима је пројектована електро инсталација. Иста је отклоњена у смислу поглавља 3 техничких мера заштите Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53/88) и SRPS N.B2.741.

Е-2
ОПАСНОСТ ОД ПРЕВЕЛИКОГ НАПОНА ДОДИРА

Описана опасност постоји у свим просторијама и отклоњена је сходно тачкама 4 и 5 поменутих прописа цитираних у тачки Е-1. Правилном применом заштите ауоматским искључењем ТТ системом обезбеђена је заштита од превеликог напона додира. Поред горњег у смислу тачке 5.1.2. извршено је комплетно изједначавање потенцијала свих металних делова и инсталација.
У смислу тачке 5.1.3. пресеци проводника су тако одабрани да у случају кратког споја између фазних и заштитних проводника долази до аутоматског искључења напајања. Овај услов је испуњен уколико је:

$$Z_0 \times I_a < U_0$$

где је:

Z_0 - импеданса петље квара

I_a - струја искључења у прописним границама датим у тачкама 5.1.15 које се креће до 5 с односно 0,1с за прикључнице у санитарном чвору

U_0 - називни напон између фазе и нуле

Поред овог услова испуњен је и услов из тачке 5.1.6. тако што је извршено допунско изједначење потенцијала. Ефикасност допунског изједначења потенцијала је добра уколико је испуњен услов да је:

$$Z < \frac{U_1}{I_s}$$

где је:

U_1 - дозвољени напон додира

I_s - струја деловања заштитног уређаја у времену према тачки 5.1.15. с тим што ово време не сме да буде веће од 5 с односно 0,1с за прикључницу у санитарном чвору.

Е-3
ЗАШТИТА ОД ТЕРМИЧКОГ НАПРЕЗАЊА

Напред наведена опасност постоји у свим просторијама где се предвиђају електричне инсталације и изведена је у смислу тачке 3 техничких прописа SRPS N.B2.742./1986. на тај начин што су пресеци одређени тако да су трајно дозвољене струје одређене у складу са SRPS N.B2.754 тако да температура загревања проводника и каблова неће прећи максимално дозвољену вредност од 70 ºC што је дефинисано SRPS N.B2.742.

Е-4
ОПАСНОСТ ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА

Заштита од опасности електричног напрезања проводника извршена је правилним избором типа проводника и каблова у односу на радни напон.

Е-5
ОПАСНОСТ ОД МЕХАНИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА

Опасност од механичког напрезања проводника постоји у свим просторијама где је изведена електро инсталација и елиминисана је правилним избором пресека проводника. Најмањи пресек проводника усвојен је 1,5 mm сходно тачки 2. електричних инсталација у зградама SRPS N.B2.752.

Е-6
ОПАСНОСТ ОД СТРУЈЕ КРАТКЕ ВЕЗЕ

Опасност од превелике струје кратке везе отклоњена је правилним избором пресека проводника и заштите (осигурачи, аутоматске склопке и др.).У доводу на нисконапонској страни изводи су заштићени високоучинским осигурачима, а у складу са захтевима безбедности заштите од прекомерних струја JUS N.B2.743. тачка 5. Свака струја кратког споја мора бити прекинута у сваком елементу струјног кола у времену које доводи проводнике до дозвољене граничне температуре. За кратке спојеве који трају до 5 с пресек се израчунава по приближној формули која гласи:

$$A = \frac{I\sqrt{t}}{K}$$

где је:
A - пресек проводника у (mm)
I - ефективна вредност струје кратког споја (кА)
t - трајање кратког споја (с)
К - коефицијент који је за Cu проводнике са PVC изолацијом 115, а за Al проводнике изоловане PVC масом 87.

Е-7
ОПАСНОСТ ОД ПРЕОПТЕРЕЋЕЊА

Заштита од опасности преоптерећења у инсталацији извршена је применом заштитних аутоматских прекидача са одговарајућим биметалним искључивачима за моторе и топљивим осигурачима типа Д и Н за водове. Степен биметалних искључивача и топљивих осигурача одговара степену номиналног оптерећења проводника као и инсталационом једновременом оптерећењу. Избор заштите вршен је у смислу тачке 4. захтева за безбедност заштите од прекомерне струје SRPS .N.B2.747. Ефикасност заштите од преоптерећења је остварена уколико је испуњен услов да је:

$$I_b < I_n < I_z$$

где је:

I_b - струја за коју је струјно коло пројектовано

I_n - називна струја заштитног уређаја

I_z - трајно подносива струја проводника или кабла

Е-8
ОПАСНОСТ ОД ПОЖАРА

Заштита опасности од пожара предвиђена је правилним избором разделних ормана и инсталационог материјала. Правилно предвиђеним заштитама побројаним у предходним тачкама које су свака за себе и део заштите од пожара, опасност од пожара је практично елиминисана. На овај начин задовољени су услови из тачке 3. SRPS N.B2.742.

Е-9
ОПАСНОСТ ОД ПОЈАВЕ СТРОБОСКОПСКОГ ЕФЕКТА

Као начин отклањања ове опасности предвиђено је:

- за осветљење флуоресцентним цевима употребљен је дуо спој или прикључење суседних цеви на различите фазе
- применом светиљки са класичним сијалицама.

Ова заштита је у складу са Правилником "Сл.лист 2/73 поглавље 6 тачка 4".

Е-10
ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ВЕШТАЧКОГ ОСВЕТЛЕЊА

Заштита од опасности од неодговарајућег вештачког осветљења предвиђена је избором висине осветљења према стандарду SRPS U.C9.100 и Правилником 2/73 поглавља VI члан 99, 100 и 101.

Е-11
ОПАСНОСТ ОД НЕДОЗВОЉЕНОГ ПАДА НАПОНА

Пројектом је проверен пад напона и иста је у границама предвиђеним Техничким прописима за извођење електро инсталације у зградама.

Е-12
ОПАСНОСТ ОД ПРИСУСТВА ВЛАГЕ И ПРАШИНЕ

Опасност од спољашњих утицаја влаге и прашшине спроводи се затварањем електричних уређаја и опреме у кућишта која пружају одговарајућу механичку (IP) заштиту. Прва цифра приказује врсту заштите од продора страних тела и прашине и врсту заштите делова под напоном а друга цифра показује тип заштите од продора воде. Према условима рада у одређеном простору бира се одговарајућа заштита ел. уређаја.

ИЗЈАВА

Овом изјавом потврђујем да су овим Главним пројектом испуњене горе наведене мере заштите на раду.

Одговорни пројектант :

Драгана Марјановић, дипл. инг. ел.
Лиценца бр. 350 I887 10

4/2.3.2.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/2.3.2.6.1. ПРОРАЧУНИ

3.1 Прорачун носивости каблова

Димензионисање напојних водова врши се на основу:

1. дозвољеног термичког оптерећења
2. дозвољеног процентуалног пада напона

Изабрани пресек проводника мора да задовољи оба критеријума, а овде ћемо проверити критеријум бр.1.

a) Струја у трофазном воду се срачунава према обрасцу

$$I_b = \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} \text{ (A)}$$

где је:

***P*j** - једновремено оптерећење (W)
V - линијски напон (V)
cosφ - фактор снаге (1)

b) Струја у монофазном воду се срачунава према обрасцу

$$I_b = \frac{P_j}{V_f \cdot \cos\varphi} \text{ (A)}$$

где је:

***V*f** - фазни напон

c) На основу овако добијене струје врши се избор заштитног уређаја и пресека проводника на следећи начин:

За израчунату струју ***I*b** (A) врши се избор заштитног уређаја тако да буде испуњен услов:

$$I_b < I_n$$

где је:

***I*n** – номинална струја заштитног уређаја

За моторе који имају велике полазне струје вредност ***I*n** може да се усвоји према препоруци произвођача уз познавање начина упуштања.
У складу са SRPS IEC 60364-5-52, величина меродавна за избор пресека појединог напојног кабла је трајно дозвољена струја у каблу I_0, коригована одговарајућим факторима из истог стандарда, који уважавају услове постављања кабла различите од референтних. За каблове положене у замљи трајно дозвољена струја у каблу дефинисана је за следеће

референтне услове: број струјних кола = један, температура околине = 20 ^{0}C, термичка отпорност тла = 2,5 Km/W.
Корекциони фактори су следећи:
K_1 - за температуру околине
K_2 - за групно положена струјна кола
K_3 - за термичку отпорност тла
Сада се према таблици усваја пресек кабла чија је трајно дозвољена струја I_0, тако да буде испуњен услов:

$$I_z \geq I_n$$

где је:

$$I_z = K \cdot I_0$$

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

I_z – коригована трајно дозвољена струја вода или кабла

Координација проводника и заштитних уређаја

У складу са SRPS IEC 60364-4-43, заштита од прекомерних струја у електричним инсталацијама подразумева:

- заштиту од струје преоптерећења која настаје без присуства ел. кварова
- заштиту од струје кратког споја

Овим прорачуном је обрађена заштита од преоптерећења - координација проводника и заштитних уређаја.

Радна карактеристика уређаја који штити електрични вод од преоптерећења мора испунити услове из тачке 433.1 SRPS IEC 60364-4-43 :

1) $I_b \leq I_n \leq I_z$
2) $I_2 \leq 1{,}45 \cdot I_z$

где је :

$$I_2 = k \cdot I_n$$

I_2 - струја која обезбеђује поуздано деловање заштитног уређаја:
k – сачинилац реаговања заштитног (табела 1)

Табела 1

Заштитни уређај		k
Топљиви осигурач	до 4 А	2.10
	од 4 А до 10 А	1.90
	од 10 А до 20 А	1.75
	преко 20 А	1.6
Подесиви прекидач	до 63 А	1.35
	преко 63 А	1.25
Моторно заштитни прекидач	све величине	1.20

Резултати прорачуна су сређени у табелама.

3.2 Прорачун пада напона

Димензионисање напојних водова врши се на основу:
1. дозвољеног термичког оптерећења
2. дозвољеног процентуалног пада напона
Изабрани пресек проводника по критеријуму бр.1 проверавамо по критеријуму бр.2.

а) За трофазни вод процентуални релативни пад напона се израчунава по следећем обрасцу

$$u = 100 \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot l \cdot \cos\varphi \cdot (r + x \cdot tg\varphi)}{V} \cdot 10^{-3} = 100 \cdot \frac{P_j \cdot l \cdot (r + x \cdot tg\varphi)}{V^2} \cdot 10^{-3} \ (\%)$$

где је:

l - дужина вода (m)
V - линијски напон (V)
$\boldsymbol{P_j}$ - једновремено оптерећење (W)
r – подужна активна отпорност проводника (Ω/km)
x – подужна реактивна отпорност проводника (Ω/km)
cosφ – фактор снаге

Према SRPS N.C0.015 подужна активна отпорност проводника за енергетске каблове зависи од површине попречног пресека проводника, материјала од кога је проводник израђен и начина на који је израђен (класе проводника). Дефинише се за температуру од 20 ^{0}C.

Подужна реактивна отпорност јако зависи од изведбе проводника. Она се даје као податак од стране произвођача или се користе вредности дате у литератури.

У табели 2 су приказане вредности подужне активне и реактивне отпорности поужених вишежичних проводника (класа 2) у зависности од попречног пресека и материјала проводника, за температуру од 20 ^{0}C.

Табела 2

S (mm^2)	***r*** (Ω/km)		***x*** (Ω/km)
	Cu	***Al***	
2.5	7.560	12.4	0.110
4	4.700	7.70	0.107
6	3.110	5.09	0.100
10	1.840	3.02	0.094
16	1.160	1.91	0.090
25	0.734	1.20	0.086
35	0.529	0.868	0.083
50	0.391	0.641	0.083
70	0.270	0.443	0.082
95	0.195	0.320	0.082
120	0.154	0.253	0.080
150	0.126	0.206	0.080
185	0.100	0.164	0.080

240	0.0762	0.125	0.079
300	0.0607	0.100	0.079

б) За монофазни вод процентуални релативни пад напона се израчунава по следећем обрасцу

$$u = 200\frac{I \cdot l \cdot \cos\varphi \cdot (r + x \cdot tg\varphi)}{V_f} \cdot 10^{-3} = 200 \cdot \frac{P_j \cdot l \cdot (r + x \cdot tg\varphi)}{V_f^2} \cdot 10^{-3} \ (\%)$$

где је

$\boldsymbol{V_f}$ - фазни напон (V)

Остале величине су дефинисане у тачки а)

ц) За моторе (лифтови и сл.) који имају велики полазни моменат потребно је израчунати пад напона при поласку у њиховом напојном воду. Овде је према подацима произвођача $\boldsymbol{I_{pol}} = \mathbf{n} \cdot \boldsymbol{I_b}$, па је:

$$u_{pol}(\%) = 100 \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot I_{pol} \cdot l \cdot \cos\varphi_{pol} \cdot (r_f + x_f \cdot tg\varphi_{pol})}{\eta \cdot V} \cdot 10^{-3}$$

$$u_{pol}(\%) = 100 \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot n \cdot I_b \cdot l \cdot \cos\varphi_{pol} \cdot (r_f + x_f \cdot tg\varphi_{pol})}{\eta \cdot V} \cdot 10^{-3}$$

где је:

$\boldsymbol{I_{pol}}$ – полазна струја мотора (A)
$\boldsymbol{I_b}$ – номинална струја мотора (A)
$\boldsymbol{\eta}$ – степен искоришћења мотора (1)
$\boldsymbol{\cos\varphi_{pol}}$ – полазни фактор снаге (1)
Остале величине су дефинисане у тачки а)

д) Вредности падова напона треба да буду мање од дозвољених падова напона за одређене случајеве, према прописима. Резултати прорачуна сређени су у табелама

3.3 Провера ефикасности заштите од индиректног додира
(TN-S СИСТЕМ)

Провера ефикасности заштите од индиректног додира се врши према минималним струјама кратког споја. Разлог томе је што су са становишта безбедности критичне ситуације у којима је струја квара минимална и њој одговарајуће време деловања заштите (трајање кратког споја) максимално. За проверу се користи једнополни кратак спој са земљом, односно са масом пријемника, на крају вода, при максималној омској отпорности водова, која се усваја према радној температури проводника.
Према SRPS IEC 60364-4-41 заштита од индиректног додира је ефикасна ако су карактеристика заштитног уређаја и импеданса струјног кола такве да у случају настанка

квара занемарљиве импендансе између фазног и заштитног проводника или изолованог проводног дела, било где у инсталацији, наступа аутоматско искључење напајања у утврђеном времену. Овај захтев је задовољен ако је испуњен услов:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

где је:

Z_S - импенданса петље квара која обухвата извор, проводник под напоном до тачке квара и заштитни проводник између тачке квара и извора,
U_0 - називни напон према земљи,
I_a - струја која обезбеђује деловање заштитног уређаја за аутоматско искључење напајања у времену утврђеном у табели 3.

Табела 3

U_0 (V)	t_d (s)
120	0.8
230	0.4
277	0.4
400, 480	0.2
580	0.1

Импенданса петље квара израчунава се као:

$$Z_s = \sqrt{R_p{}^2 + X_p{}^2} \ (\Omega)$$

где је:
R_l - активни отпор петље (Ω)
X_l - реактивни отпор петље (Ω)

а) Уколико је напајање мреже преко трансформатора горње величине се рачунају као:

$$R_p = R_m + R_t + \sum_{n=1}^{n=n} R_n \ (\Omega); \qquad X_p = X_m + X_t + \sum_{n=1}^{n=n} X_n \ (\Omega)$$

R_m - активни отпор VN мреже (утицај мреже 10kV)
X_m - реактивни отпор VN мреже (утицај мреже 10kV)
R_m – активни отпор фазног намотаја трансформатора на страни ниског напона
X_m - реактивни отпор фазног намотаја трансформатора на страни ниског напона
R_n - активни отпор појединих деоница водова
X_n - реактивни отпор појединих деоница водова

- ОТПОРИ VN МРЕЖЕ

Реактивни отпор рачунамо као:

$$X_m = \frac{1.1 \cdot V^2}{S_k''} \ (\Omega)$$

S_k'' - снага К.С. на страни 10 kV
Образац за активни отпор гласи:

$$R_m = 0.1 \cdot X_m \ (\Omega)$$

- ОТПОРИ ТРАНСФОРМАТОРА

Активни и реактивни отпори трансформатора срачунавају се из обрасца:

$$R_t = \frac{u_r \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \ (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

$$X_t = \frac{u_x \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \ (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

где је:

V - линијски напон (V)
$\boldsymbol{S_{nt}}$ - снага трансформатора (MVA)

$u_r = \frac{100 \cdot P_{Cu}}{S_{nt}}$ (%), где су $\mathbf{P}_{Cu}$ губици у бакру (kW)

$u_x = \sqrt{u_k^{\,2} - u_r^{\,2}}$ (%), где је $\mathbf{u}_k$ напон кратког споја (%)

У табели 4 су дати карактеристични подаци трансформатора 10/0,4 kV у зависности од снаге

Табела 4

S_{nt}(kVA)	u_k(%)	u_r(%)	u_x(%)	R_t(Ω/фази)	X_t(Ω/фази)
250	4	1.30	3.78	0.0080	0.024
400	4	1.15	3.83	0.0060	0.015
630	4	1.03	3.87	0.0026	0.010
1000	6	1.35	5.85	0.0022	0.009

- ОТПОРИ КАБЛОВА

Активни и реактивни отпори срачунавају се по општим обрасцима:

$$R = \frac{l \cdot (r_{fr} + r_{PE})}{n} \ (\Omega); \qquad X = \frac{l \cdot (x_f + x_{PE})}{n} \ (\Omega);$$

где је:

$$r_{fr} = r_f \cdot K$$

l - дужина кабла (km)
$\boldsymbol{r_{PE}}$ - подужна активна отпорност заштитне (PE/PEN) жиле кабла на 20 ^{0}C (Ω/km)
$\boldsymbol{r_r}$ -подужна активна отпорност фазне жиле кабла на 20 ^{0}C (Ω/km)
$\boldsymbol{r_{fr}}$ -подужна активна отпорност фазне жиле кабла, коригована на радну температуру кабла (Ω/km)
$\boldsymbol{x_{PE}}$ - подужна реактивна отпорност заштитне жиле кабла (Ω/km)
$\boldsymbol{x_f}$ - подужна реактивна отпорност фазне жиле кабла (Ω/km)
n - број паралелно положених каблова за напајање једног нисконапонског ормана
K – температурни фактор корекције

б) Уколико је напајање мреже из генератора директно (без трансформатора) биће:

$$R_p = R_g + \sum_{n=1}^{n=n} R_n \ (\Omega); \qquad X_p = X_g + \sum_{n=1}^{n=n} X_n \ (\Omega)$$

R_g - активни отпор намота генератора
X_g – реактивни отпор намота генератора
R_n , X_n - отпори каблова (раније објашњено)

- ОТПОРИ ГЕНЕРАТОРА

Индуктивни отпор генератора срачунава се из обрасца:

$$X_g = \frac{x_d'' \cdot U_g^{\,2}}{100 \cdot S_g} \ (\Omega/\text{фази})$$

где је:
U_g - погонски напон (kV)
S_g - снага генератора (MVA)
x_g'' - почетна реактанса генератора (%) (12 - 15%)
За активни отпор генератора важи:

$$R_g = 0.15 \cdot X_g \ (\Omega/\text{фази})$$

3.4 Прорачун кратког споја (Провера минималног пресека)

Пресеци напојних водова одабрани су на основу термичког оптерећења при номиналном оптерећењу и провере на дозвољени пад напона.
Овде их проверавамо на напрезања при кратком споју.

а) Основу за прорацун кратког споја (К.С.) представља тзв.отпор петље К.С. (импенданса квара) који се добија као (критично место квара је непосредно иза сабирница):

$$Z_{pk} = \sqrt{R_{pk}^{\,2} + X_{pk}^{\,2}} \ (\Omega)$$

где је:
Z_{pk} - импенданса петље К.С. (Ω)
R_{pk} - активни отпор петље К.С. (Ω)
X_{pk} - реактивни отпор петље К.С. (Ω)

$$R_{pk} = R_m + R_t + \sum_{n=1}^{n=n} R_n \ (\Omega); \qquad X_{pk} = X_m + X_t + \sum_{n=1}^{n=n} X_n \ (\Omega)$$

где је:

R_m - активни отпор VN мреже (утицај мреже 10 kV)
$X_м$ - реактивни отпор VN мреже (утицај мреже 10 kV)
R_m - активни отпор фазног намотаја трансформатора на страни ниског напона
X_m - реактивни отпор фазног намотаја трансформатора на страни ниског напона
R_n - активни отпор појединих деоница водова
X_n - реактивни отпор појединих деоница водова

- ОТПОРИ VN МРЕЖЕ

Реактивни отпор рачунамо као:

$$X_m = \frac{1.1 \cdot V^2}{S_k^{"}} \ (\Omega)$$

$S_k^{"}$ - снага К.С. на страни 10 kV
Образац за активни отпор гласи:

$$R_m = 0.1 \cdot X_m \ (\Omega)$$

- ОТПОРИ ТРАНСФОРМАТОРА

Активни и реактивни отпори трансформатора срачунавају се из обрасца:

$$R_t = \frac{u_r \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \ (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

$$X_t = \frac{u_x \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \ (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

где је:

V - линијски напон (V)
S_{nt} - снага трансформатора (MVA)

$$u_r = \frac{100 \cdot P_{Cu}}{S_{nt}} \ (\%)$$, где су P_{Cu} губици у бакру (кW)

$$u_x = \sqrt{u_k^{\,2} - u_r^{\,2}} \ (\%)$$, где је u_k напон кратког споја (%)

- ОТПОРИ КАБЛОВА

Активни и реактивни отпори срачунавају се по општим обрасцима:

$$R = \frac{l \cdot r_f}{n} \ (\Omega); \qquad X = \frac{l \cdot x_f}{n} \ (\Omega);$$

где је:

l - дужина кабла (km)
p_f - активни отпор фазне жиле кабла (Ω/km)
x_f - реактивни отпор фазне жиле кабла (Ω/km)
n - број паралелно положених каблова за напајање једног нисконапонског ормана

б) На основу израчунате вредности импендансе К.С. рачунамо ефективну вредност почетне симетричне струје трофазног кратког споја као:

$$I_{k3pol}^{"} = \frac{V}{\sqrt{3} \cdot Z_{pk}} \ (\text{кА})$$

Ударна струја К.С. би била:

$$I_u = K \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3pol} \text{ (кА)}$$

где је:

K – фактор за прорачун темене вредности струје кратког споја (тзв. ударни коефицијент) који зависи од односа **R**pk / **X**pk

Фактор ***K*** се може одредити графички или помоћу следеће нумеричке апроксимације:

$$K = 1{,}02 + 0{,}98 \cdot e^{-3 \cdot R_{pk} / X_{pk}}$$

Ефективна вредност термички еквивалентне краткотрајне струје, меродавне за термичко напрезање опреме је:

$$I_{th} = I''_{k3pol} \cdot \sqrt{m+n} \text{ (кА)}$$

где је:
m – фактор топлотног ефекта једносмерне компоненте
n - фактор топлотног ефекта наизменичне компоненте

За дистрибутивну мрежу је обично ***n***=1, па следи:

$$I_{th} = I''_{k3pol} \cdot \sqrt{m+1} \text{ (кА)}$$

Фактори ***m*** се може одредити графички или нумерички коришћењем израза:

$$m = \frac{1}{2\, f\, T_k \ln(K-1)} \left(e^{4\, f\, T_k \ln(K-1)} - 1 \right)$$

где је:
T_k – трајање кратког споја (s)
f – мрежна учестаност (s^{-1})
K – ударни коефицијент

Минимални пресек проводника одређује се на основу израза:

$$A_{\min} = c \cdot I_{th} \cdot \sqrt{T_k} \text{ (mm}^2\text{)}$$

где је:
c - фактор који зависи од врсте проводника и врсте изолације ($mm^2/kAs^{0,5}$), табела 6.

Трајање кратког споја T_k (s) одређено је временом реговања уређаја за заштиту од кратког споја. Када се као уређаји за заштиту од кратког споја користе високоучински осигурачи ово време се одређује на основу временско-струјне карактеристике топљења осигурача, коју дају произвођачи.

Табела 5

Врста проводника и изолације	*c*
Бакарни проводници са PVC изолацијом	8.7
Бакарни проводници са гумом, бутил-гумом, умреженим полиетиленом и етилен-пропилен-гумом	7.41
Алуминијумски проводници са PVC изолацијом	13.52
Алуминијумски проводници са обичном гумом, бутил-гумом, умреженим полиетиленом и етилен-пропилен-гумом	11.49

ц) Услов да изабрани кабл (пресек кабла = **S**) задовољи у погледу оптерећења при К.С. исказујемо као:

$$S \geq A_{min}$$

Одговорни пројектант:

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 I887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
број лиценце: 350 И887 10

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.

Немањина 6/IV 11000 Београд

Прорачун носивости

Редни број			0	1	2	3
Напојни вод		од	TS	GRO	GRO	RO-DA
		до	GRO	RO-DA	TK oprema	klima orman
Тип развода			кабловски	кабловски	кабловски	кабловски
Номинална струја шинског развода		[A]				
Једновремена снага	P_j	[kW]	38,8	16	2	3,62
Фактор снаге	$\cos\varphi$		0,95	0,95	0,8	0,95
Напон	U	[V]	400	400	230	400
Номинална струја	I_b	[A]	58,95	24,31	10,87	5,50
Тип заштитног уређаја			осигурач	аутоматски прекидач	аутоматски прекидач	аутоматски прекидач
Струја заштитног уређаја	I_n	[A]	160	63	16	16
Карактеристика деловања			C	C	C	C
Начин полагања			D	A1	A1	A1
Материјал проводника			Al	Cu	Cu	Cu
Врста изолације			PVC	XLPE	XLPE	XLPE
Усвојени пресек	S	[mm^2]	150	25	4	2,5
Пресек заштитног проводника у каблу	S_{PE}	[mm^2]	150	25	4	2,5
Број паралелних каблова	n		1	1	1	1
Изабрани кабл			PP00-A 4x150	N2XH-J 5x25	N2XH-J 3x4	N2XH-J 5x2,5
Дозвољена некоригована струја	I_0	[A]	178	95	34	23
Корекциони фактор за групно положена струјна кола	K_n		0,9	0,9	0,9	0,9
Корекциони фактор за температуру	K_θ		1,04	1,04	1,04	1,04
Корекциони фактор за термичку отпорност тла	K_λ		1,18	1,18	1,18	1,18
Укупан корекциони фактор	K		1,104	1,104	1,104	1,104
Коригована трајно дозвољена струја	I_z	[A]	196,60	104,93	37,55	25,40

Координација проводника и заштитног уређаја

1,45xIz		[A]	285,07	152,14	54,45	36,83
Сачинилац реаговања заштитног уређаја	k		1,60	1,35	1,35	1,35
k x In		[A]	256,00	85,05	21,60	21,60
			Испуњен услов 1 Ib<In<Iz	*Испуњен услов 1 Ib<In<Iz*	*Испуњен услов 1 Ib<In<Iz*	*Испуњен услов 1 Ib<In<Iz*
			Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz	*Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz*	*Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz*	*Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz*

Прорачун пада напона

Дужина кабла	l	[m]	400	10	25	25
Подужна активна отпорност проводника	r	[Ω/km]	0,2060	0,7340	4,7000	7,5600
Подужна активна отпорност проводника коригована на радну температуру	r_r	[Ω/km]	0,2475	0,9359	5,9927	9,6394
Подужна реактивна отпорност проводника	x	[Ω/km]	0,0800	0,0860	0,1070	0,1100
Пад напона	u	[%]	2,656	0,096	1,148	0,547
Укупан пад напона	Δu	[%]	2,656	0,096	1,148	0,547

Провера ефикасности заштите (једнополни кратак спој)

Подужна активна отпорност заштитног проводника	r_{PE}	[Ω/km]	0,2060	0,7340	4,7000	7,5600
Активна отпорност фазног и заштитног проводника	R_f	[mΩ]	99,0129	9,3589	149,8183	240,9843
	R_{PE}	[mΩ]	82,4000	7,3400	117,5000	189,0000
Подужна реактивна отпорност заштитног проводника	x_{PE}	[Ω/km]	0,0800	0,0860	0,1070	0,1100
Реактивна отпорност фазног и заштитног проводника	X_f	[mΩ]	32,0000	0,8600	2,6750	2,7500
	X_{PE}	[mΩ]	32,0000	0,8600	2,6750	2,7500
Отпор петље квара	R_p	[mΩ]	186,1629	21,4489	272,0683	434,7343
Индуктивност петље квара	X_p	[mΩ]	80,8000	18,5200	22,1500	22,3000
Импеданса петље квара	Z_s	[mΩ]	202,9415	28,3380	272,9684	435,3059
Струја петље квара	I_{pk}	[kA]	1,1333	8,1163	0,8426	0,5284
Време трајања квара	t_{tk}	[s]	0,01	0,01	0,01	0,01
Дозвољено време трајања квара	t_d	[s]	5	5	5	5
Струја деловања заштитног уређаја (за дозвољено време трајања квара)	I_a	[A]	1050	280	71	71
I_a x Z_s		[V]	213,09	7,93	19,38	30,91
			Испуњен услов IaxZs<230V	*Испуњен услов IaxZs<230V*	*Испуњен услов IaxZs<230V*	*Испуњен услов IaxZs<230V*
			Испуњен услов Ik>Ia	*Испуњен услов Ik>Ia*	*Испуњен услов Ik>Ia*	*Испуњен услов Ik>Ia*

Провера минималног пресека (трополни кратак спој)

Отпор квара	R_k	[mΩ]	103,8333	14,1793	272,0683	245,8047
Индуктивност квара	X_k	[mΩ]	49,5040	18,3640	22,1500	20,2540
Импеданса квара	Z_k	[mΩ]	115,0304	23,2010	272,9684	246,6377
Очекивана струја трополног кратког споја	I_{k3pol}	[kA]	2,0076	9,9539	0,8426	0,9364
Ударни коефицијент	K_u		1,0218	1,1167	1,0200	1,0200
Ударна струја кратког споја	I_u	[kA]	2,9012	15,7191	1,2154	1,3507
Пропуштен топлотни импулс	I^2t	[A^2sx10^6]	0,0346	0,0056	0,1640	0,0119
Коефицијент кабла	k	[$kAs^{0.5}/mm^2$]	76,00	143,00	143,00	143,00
Минимални пресек проводника	S_{min}	[mm^2]	2,45	0,52	2,83	0,76
Максимално дозвољени топлотни импулс за шински развод	$I^2t\ max$	[A^2sx10^6]	-	-	-	-
			Испуњен услов S>Smin	*Испуњен услов S>Smin*	*Испуњен услов S>Smin*	*Испуњен услов S>Smin*

Прорачун носивости

Редни број			4	4
Напојни вод		од	GRO	RO-U1
		до	RO-U1	RO-ZKU1
Тип развода			кабловски	кабловски
Номинална струја шинског развода		[A]		
Једновремена снага	P_j	[kW]	5,6	4
Фактор снаге	$\cos\varphi$		0,95	0,95
Напон	U	[V]	400	230
Номинална струја	I_b	[A]	8,51	18,31
Тип заштитног уређаја			аутоматски прекидач	аутоматски прекидач
Струја заштитног уређаја	I_n	[A]	25	20
Карактеристика деловања			C	C
Начин полагања			D	D
Материјал проводника			Cu	Al
Врста изолације			XLPE	XLPE
Усвојени пресек	S	[mm^2]	4	2,5
Пресек заштитног проводника у каблу	S_{PE}	[mm^2]	4	2,5
Број паралелних каблова	n		1	1
Изабрани кабл			N2XH-J 5x4	N2XH-J 3x2,5
Дозвољена некоригована струја	I_0	[A]	37	26
Корекциони фактор за групно положена струјна кола	K_n		0,8	0,8
Корекциони фактор за температуру	K_θ		1,04	1,04
Корекциони фактор за термичку отпорност тла	K_λ		1	1
Укупан корекциони фактор	K		0,832	0,832
Коригована трајно дозвољена струја	I_z	[A]	30,78	21,63

Координација проводника и заштитног уређаја

1,45xIz		[A]	44,64	31,37
Сачинилац реаговања заштитног уређаја	k		1,35	1,35
k x In		[A]	33,75	27,00
			Испуњен услов 1 Ib<In<Iz	*Испуњен услов 1 Ib<In<Iz*
			Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz	*Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz*

Прорачун пада напона

Дужина кабла	l	[m]	40	40
Подужна активна отпорност проводника	r	[Ω/km]	0,0304	0,0304
Подужна активна отпорност проводника коригована на радну температуру	r_r	[Ω/km]	0,0387	0,0389
Подужна реактивна отпорност проводника	x	[Ω/km]	0,1070	0,1100
Пад напона	u	[%]	0,010	0,045
Укупан пад напона	Δu	[%]	2,666	0,045

Провера ефикасности заштите (једнополни кратак спој)

Подужна активна отпорност заштитног проводника	r_{PE}	[Ω/km]	4,7000	12,4000
Активна отпорност фазног и заштитног проводника	R_f	[mΩ]	1,5479	1,5567
	R_{PE}	[mΩ]	188,0000	496,0000
Подужна реактивна отпорност заштитног проводника	x_{PE}	[Ω/km]	0,1070	0,1100
Реактивна отпорност фазног и заштитног проводника	X_f	[mΩ]	4,2800	4,4000
	X_{PE}	[mΩ]	4,2800	4,4000
Отпор петље квара	R_p	[mΩ]	375,7108	502,3067
Индуктивност петље квара	X_p	[mΩ]	89,3600	25,6000
Импеданса петље квара	Z_s	[mΩ]	386,1914	502,9586
Струја петље квара	I_{pk}	[kA]	0,5956	0,4573
Време трајања квара	t_{tk}	[s]	0,01	0,01
Дозвољено време трајања квара	t_d	[s]	0,4	0,4
Струја деловања заштитног уређаја (за дозвољено време трајања квара)	I_a	[A]	88	104
I_a x Z_s		[V]	33,98	52,31
			Испуњен услов IaxZs<230V	*Испуњен услов IaxZs<230V*
			Испуњен услов Ik>Ia	*Испуњен услов Ik>Ia*

Провера минималног пресека (трополни кратак спој)

Отпор квара	R_k	[mΩ]	6,3683	502,3067
Индуктивност квара	X_k	[mΩ]	21,7840	25,6000
Импеданса квара	Z_k	[mΩ]	22,6958	502,9586
Очекивана струја трополног кратког споја	I_{k3pol}	[kA]	10,1755	0,4573
Ударни коефицијент	K_u		1,4277	1,0200
Ударна струја кратког споја	I_u	[kA]	20,5450	0,6596
Пропуштен топлотни импулс	I^2t	[A^2sx10^6]	0,0581	0,0250
Коефицијент кабла	k	[$kAs^{0.5}/mm^2$]	143,00	94,00
Минимални пресек проводника	S_{min}	[mm^2]	1,69	1,68
Максимално дозвољени топлотни импулс за шински развод	$I^2t\ max$	[A^2sx10^6]	-	-
			Испуњен услов S>Smin	*Испуњен услов S>Smin*

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.

Немањина 6/IV 11000 Београд

Прорачун носивости

Редни број			0	1	2
Напојни вод		од	GRO	RO-DA	RO-DA1
		до	RO-DA	RO-DA1	klima orman
Тип развода			кабловски	кабловски	кабловски
Номинална струја шинског развода		[A]			
Једновремена снага	P_j	[kW]	39,8	20	3,62
Фактор снаге	$\cos\varphi$		0,95	0,95	0,95
Напон	U	[V]	400	400	400
Номинална струја	I_b	[A]	60,47	30,39	5,50
Тип заштитног уређаја			аутоматски прекидач	аутоматски прекидач	аутоматски прекидач
Струја заштитног уређаја	I_n	[A]	100	63	32
Карактеристика деловања			C	C	B
Начин полагања			A1	A1	E
Материјал проводника			Cu	Cu	Cu
Врста изолације			XLPE	XLPE	XLPE
Усвојени пресек	S	[mm^2]	25	16	4
Пресек заштитног проводника у каблу	S_{PE}	[mm^2]	25	16	4
Број паралелних каблова	n		1	1	1
Изабрани кабл			N2XH-J 4x25	N2XH-J 5x16	N2XH-J 5x4
Дозвољена некоригована струја	I_0	[A]	95	73	42
Корекциони фактор за групно положена струјна кола	K_n		0,9	0,9	0,8
Корекциони фактор за температуру	K_θ		1,04	1,04	1
Корекциони фактор за термичку отпорност тла	K_λ		1,18	1,18	1,18
Укупан корекциони фактор	K		1,104	1,104	0,944
Коригована трајно дозвољена струја	I_z	[A]	104,93	80,63	39,65

Координација проводника и заштитног уређаја

1,45xIz		[A]	152,14	116,91	57,49
Сачинилац реаговања заштитног уређаја	k		1,25	1,35	1,35
k x In		[A]	125,00	85,05	43,20
			Испуњен услов 1 Ib<In<Iz	*Испуњен услов 1 Ib<In<Iz*	*Испуњен услов 1 Ib<In<Iz*
			Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz	*Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz*	*Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz*

Прорачун пада напона

Дужина кабла	l	[m]	10	75	20
Подужна активна отпорност проводника	r	[Ω/km]	0,7340	1,1600	4,7000
Подужна активна отпорност проводника коригована на радну температуру	r_r	[Ω/km]	0,9359	1,4791	5,9927
Подужна реактивна отпорност проводника	x	[Ω/km]	0,0860	0,0900	0,1070
Пад напона	u	[%]	0,240	1,414	0,273
Укупан пад напона	Δu	[%]	0,240	1,414	0,273

Провера ефикасности заштите TN система (једнополни кратак спој)

Подужна активна отпорност заштитног проводника	r_{PE}	[Ω/km]	0,7340	1,1600	4,7000
Активна отпорност фазног и заштитног проводника	R_f	[mΩ]	9,3589	110,9293	119,8546
	R_{PE}	[mΩ]	7,3400	87,0000	94,0000
Подужна реактивна отпорност заштитног проводника	x_{PE}	[Ω/km]	0,0860	0,0900	0,1070
Реактивна отпорност фазног и заштитног проводника	X_f	[mΩ]	0,8600	6,7500	2,1400
	X_{PE}	[mΩ]	0,8600	6,7500	2,1400
Отпор петље квара	R_p	[mΩ]	16,6989	197,9293	213,8546
Индуктивност петље квара	X_p	[mΩ]	56,1655	69,6655	73,9455
Импеданса петље квара	Z_s	[mΩ]	58,5953	209,8315	226,2780
Струја петље квара	I_{pk}	[kA]	3,9252	1,0961	1,0164
Време трајања квара	t_{tk}	[s]	0,01	0,01	0,004
Дозвољено време трајања квара	t_d	[s]	5	5	0,4
Струја деловања заштитног уређаја (за дозвољено време трајања квара)	I_a	[A]	444	280	160
I_a x Z_s		[V]	26,02	58,75	36,20
			Испуњен услов IaxZs<230V	*Испуњен услов IaxZs<230V*	*Испуњен услов IaxZs<230V*
			Испуњен услов Ik>Ia	*Испуњен услов Ik>Ia*	*Испуњен услов Ik>Ia*

Провера минималног пресека (трополни кратак спој)

Отпор квара	R_k	[mΩ]	17,3007	118,8711	127,7964
Индуктивност квара	X_k	[mΩ]	55,3055	62,0555	64,1955
Импеданса квара	Z_k	[mΩ]	57,9483	134,0941	143,0139
Очекивана струја трополног кратког споја	I_{k3pol}	[kA]	3,9853	1,7222	1,6148
Ударни коефицијент	K_u		1,4034	1,0231	1,0225
Ударна струја кратког споја	I_u	[kA]	7,9096	2,4919	2,3351
Пропуштен топлотни импулс	I^2t	[A^2sx10^6]	0,1040	0,1310	0,0026
Коефицијент кабла	k	[$kAs^{0.5}/mm^2$]	143,00	143,00	143,00
Минимални пресек проводника	S_{min}	[mm^2]	2,26	2,53	0,36
Максимално дозвољени топлотни импулс за шински развод	$I^2t\ max$	[A^2sx10^6]	-	-	-
			Испуњен услов S>Smin	*Испуњен услов S>Smin*	*Испуњен услов S>Smin*

Tabela 1. - Proračun efikasnosti gromobranske instalacije-SRPS IEC 1024-1 (Sl.l.11/96) i uslovi-SRPS EN 62305 (Sl.gl.25/11)

OBJEKAT	EVP NS		
LOKACIJA	Novi Sad		
DIMENZIJE OBJEKTA			
DUŽINA a[m]			
ŠIRINA b[m]			
VISINA h[m]			
SLOŽENA GEOMETRIJA OBJEKTA (DA/NE)	NE		
EKVIVALENTNA PRIHVATNA POVRŠINA Ae[m2]	***Ae=***	**4945**	m2
BROJ DANA SA GRMLjAVINOM Td (SRPS N.B4.803)	Novi Sad	**35,2**	dana sa grmljavinom
GUSTINA ATMOSFERSKOG PRAŽNjENjA U TLE Ng[br.ud/km2 god]	***Ng=0,04*Td1,25=***	**3,43**	broj udara/km2 godišnje
SREDNjA GODIŠNjA VREDNOST UDARA GROMA U OBJEKAT Ng[br.ud/god]	***Nd=Ng*Ae*10-6=***	**0,0170**	broj udara/godišnje
USVOJENA UČESTANOST UDARA GROMA U OBJEKAT Nc	***Nc=3*10-3/C=***	**0,0006**	
FAKTOR OBJEKTA C	***C=C1*C2*C3*C4=***	**5**	
TIP KONSTRUKCIJE OBJEKTA C1		**1**	
SADRŽAJ OBJEKTA C2		**1**	
NAMENA OBJEKTA C3		**5**	
POSLEDICE OD UDARA GROMA U OBJEKT C4		**1**	

C1 - TIP KONSTRUKCIJE OBJEKTA			
KONSTRUKCIJA OBJEKTA \ KROV	METALNI	KOMBINOVANI	ZAPALjIVI
METALNA KONSTRUKCIJA	0,5	1	2
KOMBINOVANA	1	1	2,5
ZAPALjIVA	2	2,5	3

C2 - SADRŽAJ OBJEKTA	
BEZ VREDNOSTI I NEZAPALjIV	0,5
MALA VREDNOST ILI UGLAVNOM ZAPALjIV	1
VEĆA VREDNOST ILI NARUČITO LAKO ZAPALjIV	2
IZVANREDNO VELIKA OPASNOST, NENADOKNADIVE ŠTETE, VRLO ZAPALjIV ILI EKSPLOZIVAN	3

C3 - NAMENA OBJEKTA	
NEZAPOSEDNUT	0,5
UGLAVNOM NEZAPOSEDNUT	1
TEŠKA EVAKUACIJA ILI OPASNOST OD PANIKE	3

C4 - POSLEDICE OD UDARA GROMA U OBJEKAT	
NIJE OBAVEZNA NEPREKIDNOST POGONA I BEZ UTICAJA NA OKOLINU	1
OBAVEZA NEPREKIDNOSTI POGONA, ALI BEZ UTICAJA NA OKOLINU	5
UTICAJ NA OKOLINU	10

PROVERA USLOVA Nd≤Nc	NETAČNO - POTREBNA ZAŠTITA	
RAČUNSKA EFIKASNOST GROMOBRANSKE INSTALACIJE Er	***Er=1-Nc/Nd=***	**0,96**
SAGLASNO STANDARDU SRPS IEC 1024-1-1 IZABRAN JE NIVO ZAŠTITE		**I**

Određivanje nivo zaštite-SRPS IEC 1024-1 (Sl.l.11/96) i mere zaštite-SRPS EN 62305 (Sl.gl.25/11)

RAČUNSKA EFIKASNOST Er	**NIVO ZAŠTITE**	***Rud [m]***	α[°] za h≤20m	DIMENZIJE MREŽE [m]	RAZMAK SP.PROV.
Er>0,98	I sa dodatnim merama				
0,98≥Er>0,95	I	20	25	5	10
0,95≥Er>0,90	II	30	35	10	10
0,90≥Er>0,80	III	45	45	15	15
0,80≥Er>0	IV	60	55	20	20

Minimalni preseci materijala gromobranske instalacije-SRPS EN 62305 (Sl.gl.25/11)

NIVO ZAŠTITE	**MATERIJAL**	**PRIHVATNI SISTEM (mm2)**	**SPUSTNI PROVODNICI (mm2)**	**SISTEM UZEMLjENjA (mm2)**
I do IV	Cu	50	50	50
	Al	50	50	-
	Fe	50	50	80

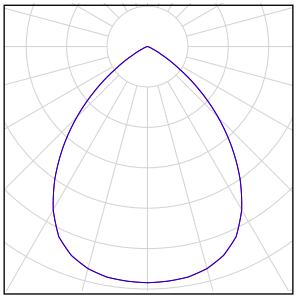
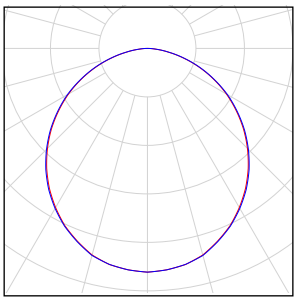
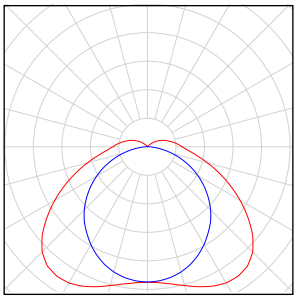
ZUMTOBEL

Zumtobel_Fotometrijski proračun_EVP-PS-PSN

Table of contents

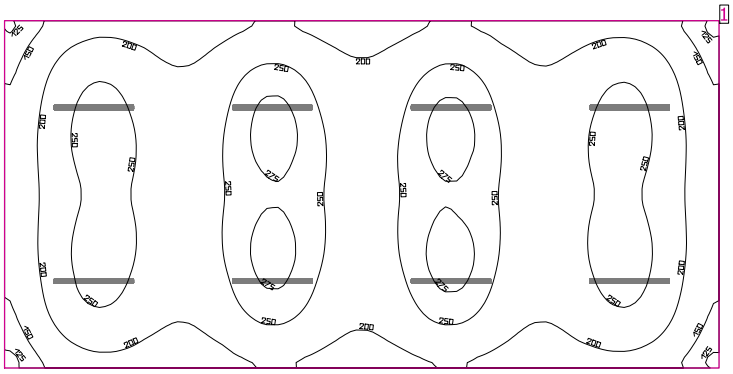
Zumtobel_Fotometrijski proračun_EVP-PS-PSN
Luminaire parts list ... 3
Site 1
PRIZEMLJE
PRIZEMLJE
PRIZEMLJE
Room 1
Room summary ... 4
Room 2
Room summary ... 5
Room 5
Room summary ... 6
PRVI SPRAT
1 SPRAT
Room 1
Room summary ... 7
Room 2
Room summary ... 8
Room 3
Room summary ... 9
Room 4
Room summary ... 10

Zumtobel_Fotometrijski proračun_EVP-PS-PSN

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
4	Thorn Lighting - 96629020 CHAL 200 LED1400-840 HF RSB [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 13 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 1440 lm Luminaire luminous flux: 1440 lm Power: 13.2 W Luminous efficacy: 109.1 lm/W Colourimetric data 1xLED 13 W: CCT 4000 K, CRI 80		
13	Thorn Lighting - 96629745 OMEGA LED 4000-840 HF Q597 [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 36 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4000 lm Luminaire luminous flux: 4000 lm Power: 36.5 W Luminous efficacy: 109.6 lm/W Colourimetric data 1xLED 36 W: CCT 4000 K, CRI 100		
15	Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 33 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4300 lm Luminaire luminous flux: 4300 lm Power: 33.0 W Luminous efficacy: 130.3 lm/W Colourimetric data 1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 122260 lm, Total luminaire luminous flux: 122260 lm, Total Load: 1022.3 W, Luminous efficacy: 119.6 lm/W

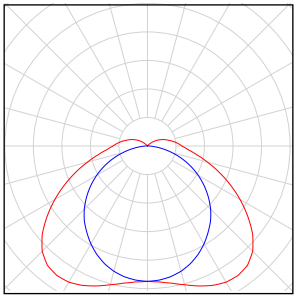
Room 1



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 1	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	227	118	285	0.52	0.41

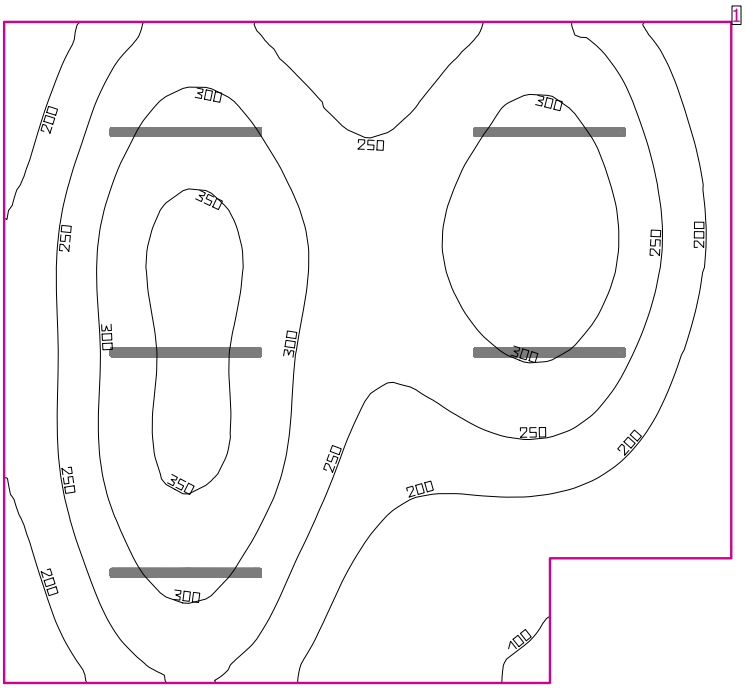
Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
8	Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 33 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4300 lm Luminaire luminous flux: 4300 lm Power: 33.0 W Luminous efficacy: 130.3 lm/W Colourimetric data 1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 34400 lm, Total luminaire luminous flux: 34400 lm, Total Load: 264.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 2.62 W/m² (Floor area of room 100.80 m²)

Consumption: 730 kWh/a of maximum 3550 kWh/a

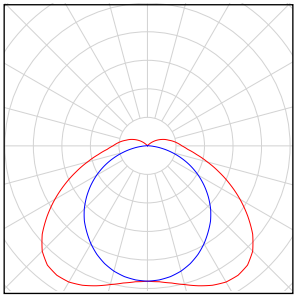
Room 2



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 2	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	255	87.2	368	0.34	0.24

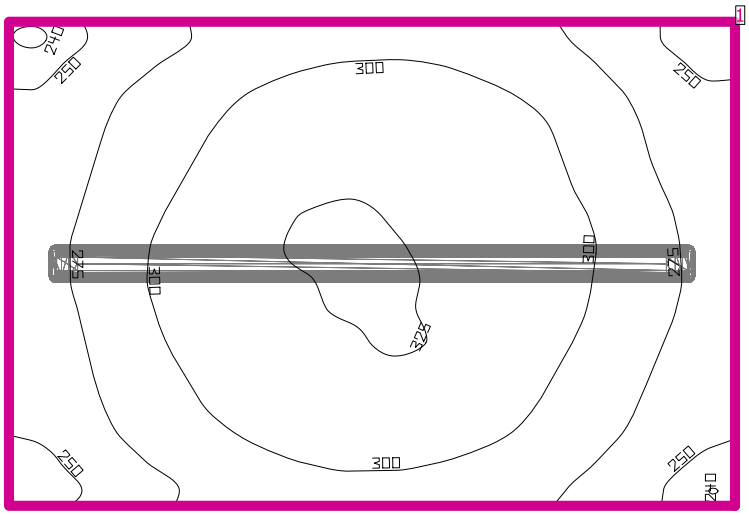
Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
5	Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 33 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4300 lm Luminaire luminous flux: 4300 lm Power: 33.0 W Luminous efficacy: 130.3 lm/W Colourimetric data 1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 21500 lm, Total luminaire luminous flux: 21500 lm, Total Load: 165.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 3.21 W/m² (Floor area of room 51.37 m²)

Consumption: 450 kWh/a of maximum 1800 kWh/a

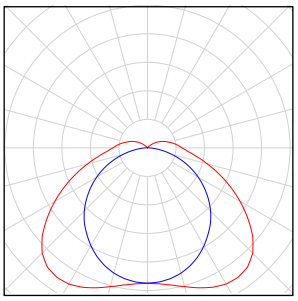
Room 5



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 5	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	292	239	327	0.82	0.73

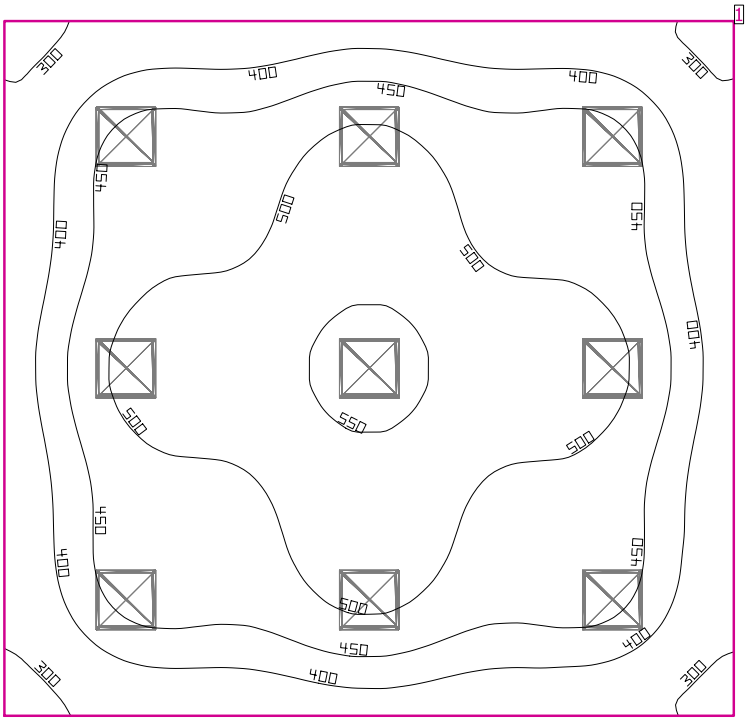
Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
1	Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 33 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4300 lm Luminaire luminous flux: 4300 lm Power: 33.0 W Luminous efficacy: 130.3 lm/W Colourimetric data 1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 4300 lm, Total luminaire luminous flux: 4300 lm, Total Load: 33.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 15.28 W/m² (Floor area of room 2.16 m²)

Consumption: 91 kWh/a of maximum 100 kWh/a

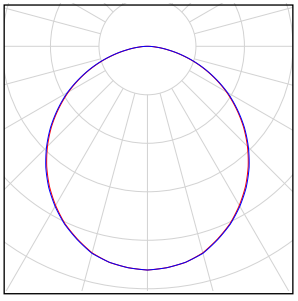
Room 1



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 1	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	452	253	568	0.56	0.45

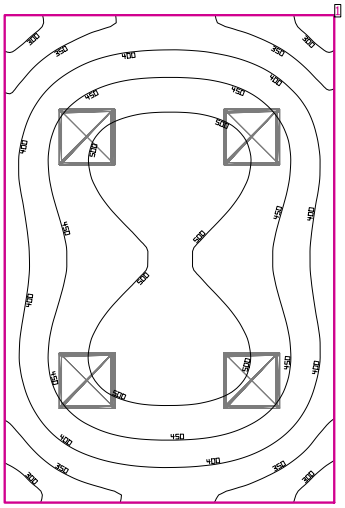
Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
9	Thorn Lighting - 96629745 OMEGA LED 4000-840 HF Q597 [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 36 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4000 lm Luminaire luminous flux: 4000 lm Power: 36.5 W Luminous efficacy: 109.6 lm/W Colourimetric data 1xLED 36 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 36000 lm, Total luminaire luminous flux: 36000 lm, Total Load: 328.5 W, Luminous efficacy: 109.6 lm/W

Lighting power density: 6.38 W/m² (Floor area of room 51.45 m²)

Consumption: 900 kWh/a of maximum 1850 kWh/a

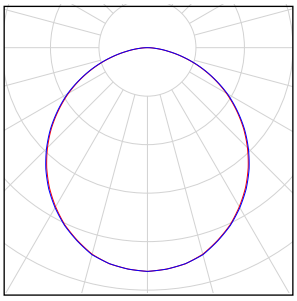
Room 2



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 2	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	437	261	528	0.60	0.49

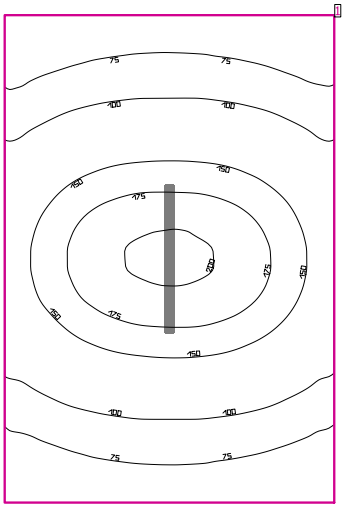
Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
4	Thorn Lighting - 96629745 OMEGA LED 4000-840 HF Q597 [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 36 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4000 lm Luminaire luminous flux: 4000 lm Power: 36.5 W Luminous efficacy: 109.6 lm/W Colourimetric data 1xLED 36 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 16000 lm, Total luminaire luminous flux: 16000 lm, Total Load: 146.0 W, Luminous efficacy: 109.6 lm/W

Lighting power density: 7.83 W/m² (Floor area of room 18.64 m²)

Consumption: 400 kWh/a of maximum 700 kWh/a

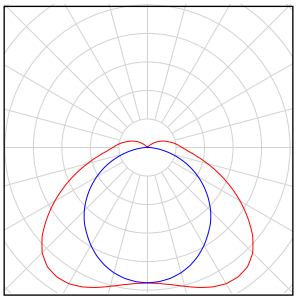
Room 3



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 3	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	120	53.3	205	0.44	0.26

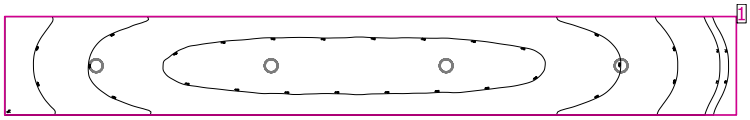
Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
1	Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 33 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4300 lm Luminaire luminous flux: 4300 lm Power: 33.0 W Luminous efficacy: 130.3 lm/W Colourimetric data 1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 4300 lm, Total luminaire luminous flux: 4300 lm, Total Load: 33.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 1.77 W/m² (Floor area of room 18.64 m²)

Consumption: 91 kWh/a of maximum 700 kWh/a

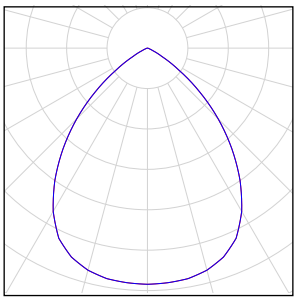
Room 4



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 4	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.020 m, Wall zone: 0.000 m	126	60.3	146	0.48	0.41

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
4	Thorn Lighting - 96629020 CHAL 200 LED1400-840 HF RSB [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 13 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 1440 lm Luminaire luminous flux: 1440 lm Power: 13.2 W Luminous efficacy: 109.1 lm/W Colourimetric data 1xLED 13 W: CCT 4000 K, CRI 80		

Total lamp luminous flux: 5760 lm, Total luminaire luminous flux: 5760 lm, Total Load: 52.8 W, Luminous efficacy: 109.1 lm/W

Lighting power density: 3.16 W/m² (Floor area of room 16.72 m²)

Consumption: 150 kWh/a of maximum 600 kWh/a

4/2.3.2.6.2. ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

КЊИГА 04/2-3-2 Пројекат електроенергетских инсталација за објекат ЕВП Нови Сад

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
01.00	**НАПАЈАЊЕ**				
	Испорука и полагање кабловских водова за напајање потрошача у објекту Напојни водови се полажу кроз кабловску канализацију. Позиција обухвата и материјал и рад за повезивање каблова на предвиђеним местима. Полажу се следећи каблови:				
	Набавка, транспорт и полагање енергетских каблова за прикључак разводних ормана у објекту на напон мреже. Каблови су произведени према посебним захтевима у случају настанка пожара, са безхалогеном самогасивом изолацијом. Каблови се полажу делом кроз кабловске канале а делом на кавловске носаче. Обрачун и плаћање по дужном метру положених каблова, следећих типова				
01.02	PP00-A 4x150 mm2 од KPK до GRO	m	45	2.700,00	121.500,00
01.03	N2XH 1x50 mm^2	m	32	500,00	16.000,00
01.04	N2XH-J 5x25 mm^2	m	54	1.200,00	64.800,00
01.05	N2XH-J 1x16 mm^2	m	30	340,00	10.200,00
01.06	N2XH-J 5x6 mm^2	m	46	830,00	38.180,00
01.08	N2XH-J 5x25 mm2 од ГРО до АТС/ДЕА	m	25	3.500,00	87.500,00
01.09	N2XH-J 5x25 mm^2 од ATS/DA до РО-ДЕА	m	30	3.500,00	105.000,00
01.10	N2XH-J 3x4 mm^2 за напајање ТК опрема	m	25	1.100,00	27.500,00
01.11	N2XH-J 3x4 mm^2 за напајање ТМКС (ТК опрема)	m	25	1.575,00	39.375,00
01.12	N2XH-J 5x25 mm2 од ГРО до ПДУ (УПС1, УПС2)	m	70	3.500,00	245.000,00
01.13	Геодетско снимање кабловских водова и уношење у катастар подземних инсталација. Контрола изведених радова, сва потребна испитивања са издавањем одговарајућих атеста и пуштање у рад.	паушално	1	60.000,00	60.000,00
				УКУПНО НАПАЈАЊЕ:	**815.055,00**

02.00	**РАЗВОДНИ ОРМАНИ**				
02.01	**КПК**				
	Испорука , монтажа и повезивање ормана КПК за прикључење напојног вода из трафостанице. Орман се монтира на фасаду објекта, израђен од два пута декапираног лима, заштићен од корозије пластификацијом, са вратима и бравицом, слично типу КПК ЕД250. Орман има уводе за каблове Ø70mm. У КПК се монтира следећа опрема: - 3 ком. Постоље за високоучинске осигураче 250А; - 3 ком. Високоучински осигурач NV 125А; - Нулта сабирница Cu 20x3mm на потпорним изолаторима за прикључење нултог проводника; - Комплет стезаљки за прикључење фазних и нултог проводника. Све комплет испоручено и повезано у складу за захтевима надлежне ЕД.	кпл	1	75.000,00	75.000,00
02.02	**GRO**				
	Испорука , монтажа и повезивање ормана GRO за прикључење напојног вода из трафостанице. Орман се монтира у објекат, израђен од два пута декапираног лима, заштићен од корозије пластификацијом, са вратима и бравицом . Орман има уводе за каблове Ø100mm. Комплет са уграђеном и повезаном опремом: - 1 ком. Компактни прекидач MC1, 3P, In=100A, 25kA, Ir=(0,8-1)xIn, Ii=(6-10)xIn, са термо-магнетном заштитом, слично типу MC1B-A40, SCHRACK. - 3 ком. Једнополни аутоматски прекидач 2А, 10kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK.				

	- 10 ком. Једнополни аутоматски прекидач 10А, 25kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 4 ком. Једнополни аутоматски прекидач 16А, 25kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 15 ком. комбинована заштитна склопка са прекострујном и диференцијалном струјном заштитом 1P+N/16A/0,03A, називне струје 16А, струјне осетљивости 0,03А -2 ком. Тропални аутоматски прекидач 16А, 25kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 2 ком. Тропални аутоматски прекидач 32А, 25kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 1 ком. Тропални раставна склопка, величина 000 до 100А, комплет са високоучинским осигурачима 63А, слично типу Wöhner Gr 000/1. - 3 ком. Црвена ЛЕД сигнална лампица Ø22mm, са сијалицом и пред-отпором за прикључак на напон 230VAC, сл.типу MONOBLOK LED BZ SCHRACK. - 3 ком. Пренапонска заштита класе 1 тип PZH I V/275/12,5, слично типу (Hermi), Un=230V, Uc=275V, Iimp=12,5kA (10/350 μs/μs), Q=6,25As, W/R=39kJ/Ω, Up=1,2kV, TA< 25ns, IP20. Монтира се у RO на DIN шину 35mm. Повезивање између фазног проводника и неутралног проводника. - 1 ком. Пренапонска заштита класе 1 тип PZH I B/255/80 N/PE, слично типу (Херми),Uc=255V, Iimp=80kA (10/350), Q=40As, WR 1600 kJ.. Монтира се у разводном орману на DIN шину. Повезивање између неутралног и заштитног проводника.					

	Ситан електроинсталациони материјал за повезивање, сет сабирница L, N и PE, одговарајуће редне клеме за прикључење каблова, перфориране каналице, одговарајуће уводнице, жица, хилзне и др. На унутрашњу страну врата поставити једнополну шему. Са предње стране врата поставити опоменску таблицу са системом заштите, као и ознаку ормана сагласно са овим пројектом. Све комплет намонтирано повезано испитано и пуштено у рад.	кпл	1	235.000,00	235.000,00
02.03	**RO-U1 /PDU**				
	Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана за напајање електричних потрошача са УПС-а у објекту, израђеног од два пута декапираног лима , који се штити од корозије заштитном бојом и завршномо бојом по захтеву инвеститора. Опремљен је вратима и цилиндар бравицом за закључавање. Комплет са уграђеном и повезаном опремом Позиција обухвата и монтажу и повезивање комплетне опреме у разводном орману, функционално испитивање и пуштање у рад. Комплетан материјал и рад.	кпл	1	92.000,00	92.000,00
02.04	**RO-U2 /PDU**				
	Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана за напајање електричних потрошача са УПС-а у објекту, израђеног од два пута декапираног лима , који се штити од корозије заштитном бојом и завршномо бојом по захтеву инвеститора. Опремљен је вратима и цилиндар бравицом за закључавање. Комплет са уграђеном и повезаном опремом Позиција обухвата и монтажу и повезивање комплетне опреме у разводном орману, функционално испитивање и пуштање у рад. Комплетан материјал и рад.	кпл	1	92.000,00	92.000,00

02.05	**RO-DA**				
	Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана за напајање електричних потрошача са агрегатског напајања, израђеног од два пута декапираног лима, IP54, који се штити од корозије заштитном бојом и завршномо бојом по захтеву инвеститора. Опремљен је вратима и цилиндар бравицом за закључавање. Комплет са уграђеном и повезаном опремом: - 1 ком. Компактни прекидач MC1, 3P, In=63A, 25kA, Ir=(0,8-1)xIn, Ii=(6-10)xIn, са термо-магнетном заштитом, слично типу MC1B-A63, SCHRACK. - 1 ком. Напонски окидач за прекидач MC1 24VAC - 10 ком. Једнополни аутоматски прекидач 16A, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 4 ком. Једнополни аутоматски прекидач 10A, 25kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. -6 ком. Тринополни аутоматски прекидач 16A, 25kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 2 ком. Једнополни аутоматски прекидач 6A, 10kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 3 ком. Једнополни аутоматски прекидач 2A, 10kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 1 ком. Монофазни трафо 230VAC/24VAC, 30VA. - 1 ком. Помоћни релеј комплет са подножјем, 24VDC, 2CO. - 1 ком. Тастер, 230V, 10A, Ø22mm, црвени, за монтажу на врата, са0 1 радним и једним мирним контактом, тип XB4 "Schneider Electric" - 3 ком. Контактор 1P, 16A, 1NC, 240V, 50Hz управљачког напона 220-240V AC 50Hz, тип iCT, "Schneider Electric" - 4 ком. Контактор 3P, 16A, 1NC, 400V, 50Hz управљачког напона 220-240V AC 50Hz, tip iCT, "Schneider Electric" - 3 ком. Контактор 1P, 16A, 1NO+1NC, 240V, 50Hz управљачког напона 24V AC 50Hz, "Schneider Electric" - 3 ком. Црвена ЛЕД сигнална лампица Ø22mm, са сијалицом и пред-отпором за прикључак на напон 230VAC, сл.типу MONOBLOK LED BZ SCHRACK.				

	- 3 ком. Пренапонска заштита класе 1 тип PZH I V/275/12,5, слично типу (Hermi), Un=230V, Uc=275V, Iimp=12,5kA (10/350 μs/μs), Q=6,25As, W/R=39kJ/Ω, Up=1,2kV, TA< 25ns, IP20. Монтира се у RO на DIN шину 35mm. Повезивање између фазног проводника и неутралног проводника. - 1 ком. Пренапонска заштита класе 1 тип PZH I B/255/80 N/PE, слично типу (Херми),Uc=255V, Iimp=80kA (10/350), Q=40As, WR 1600 kJ.. Монтира се у разводном орману на DIN шину. Повезивање између неутралног и заштитног проводника. Ситан електроинсталациони материјал за повезивање, сет сабирница L, N и PE, одговарајуће редне клеме за прикључење каблова, перфориране каналице, одговарајуће уводнице, жица, хилзне и др. На унутрашњу страну врата поставити једнополну шему. Са предње стране врата поставити опоменску таблицу са системом заштите, као и ознаку ормана сагласно са овим пројектом. Све комплет намонтирано повезано испитано и пуштено у рад.	кпл	1	186.000,00	186.000,00
				УКУПНО РАЗВОДНИ ОРМАНИ:	**605.000,00**

03.00	**УПС И ПРАТЕЋА ОПРЕМА**				
03.01	**modularni UPS 15kVA; N+1 modular, 1ph/3ph input; 3ph out**; Набавка, испорука, прикључење на унапред припремљену инсталацију напајања/одводњавања и коначно пуштање у рад УПС система сличног МОДУЛАРНОМ УПС систему CENTIEL CP серије СА ДУАЛ УЛАЗОМ1РН/3РН са укупно 1x16kW+16kW као редудантни модул, укупно 2x16kW (минимална снага за 220V 1ph улаз и за 3ph улаз. **Пуњач сваког појединачног УПС модула мора бити минимум 20А.** Обезбеђен је УПС rack орман са интегрисаним сервисним бајпасом и редундантним статичким бајпасом. Сваки УПС модул мора имати свој LCD и комплетну децентрализовану архитектуру (аутоматски бајпас је унутар сваког УПС модула). Сваки модул има двоструки улаз 230Vac 1ph/3x400Vac 3ph који се бира Atys преклопком, а излаз 3x400Vac/50Hz; обавезно је укључена и SNMP картица са MODBUS over IP; УПС кабинет је димензија 42HU, 800x1000, носивост бар 400kg; батеријски сет је димензионисан за аутономију **3h@3,6kW, 40 батеријски блокова , 26Ah @C10, предвиђене су AGM VRLA батерије дизајнираног животног века 10-12 година**, оквирна тежина батеријског ормарића је сса 800kg; габарити батеријског кабинета су 1.000Šx800Dx2000V, пуштање у рад мора да изврши сертификована сервисна екипа, која има организовано дежурство 24/7/365 и сервисни центар са могућношћу одласка на локацију у року од два сата. У складу са EH62040-1: 2008 + A1: 2013, EH62040-2: 2006, EH61000-3-12: 2011, EH61000-3-11: 2000 и са одговарајућим ЦЕ сертификатом.				

	Минималне захтеване техничке карактеристике УПС-а су: - мора бити модуларног типа у редундантној конфигурацији, модули се лако додају, мењају, у онлајн режиму, проширивиди до најмање 4 модула сви у истом рек орману - могућност улазног напона и 1ph и 3ph, излаз 3ph - Сваки УПС модул мора имати свој LCD, интерни бајпас и пуњач минимално 20A - ефикасност УПС модула најмање 97% - THDI <3% линеарног оптерећења - чак и висока толеранција улазне фреквенције 40-70Hz - велика способност преоптерећења do 124% трајан рад, 125% 10 min, 150% 1мин, - аутономија рада обезбеђена је VRLA AGM батеријама, 12V моноблоком,	комплет	1	4.800.000,00	4.800.000,00
03.02	**Power Distribution Unit (PDU) СУБРЕК** који се налази унутар УПС ормана, служи за дистрибуцију УПС напајања, потребно је обезбедити и довољан број резервних излаза, као и могућност напајања и екстерних РО УПС. Предвидети minimum 80A, 63Ax2, 40Ax2, 32Ax3, 25Ax2, 16Ax4, 10Ax4 automatske osigurače, C , 10kA	комплет	1	85.000,00	85.000,00
03.03	**modularni UPS 10kVA; N+1 modular, 1ph/3ph input; 3ph out**; Набавка, испорука, прикључење на унапред припремљену инсталацију напајања/одводњавања и коначно пуштање у рад УПС система сличног МОДУЛАРНОМ УПС систему CENTIEL CP серије СА ДУАЛ УЛАЗОМ1РН/3РН са укупно 1x16kW+16kW као редундантни модул, укупно 2x16kW (минимална снага за 220V 1ph улаз и за 3ph улаз. **Пуњач сваког појединачног УПС модула мора бити минимум 20A.** Обезбеђен је УПС rack орман са интегрисаним сервисним бајпасом и редундантним статичким бајпасом. Сваки УПС модул мора имати свој LCD и комплетну децентрализовану архитектуру (аутоматски бајпас је унутар сваког УПС модула). Сваки модул има двоструки улаз 230Vac 1ph/3x400Vac 3ph који се бира Atys преклопком, а излаз 3x400Vac/50Hz; обавезно је укључена и SNMP картица са MODBUS over IP; УПС кабинет је димензија 42HU, 800x1000, носивост бар 400kg; батеријски сет је димензионисан за аутономију **3h@2,7kW, 40 батеријски блокова , 26Ah @C10, предвиђене су AGM VRLA батерије дизајнираног**				

	животног века 10-12 година, оквирна тежина батеријског ормарића је сса 800kg; габарити батеријског кабинета су 1.000Šx800Dx2000V, пуштање у рад мора да изврши сертификована сервисна екипа, која има организовано дежурство 24/7/365 и сервисни центар са могућношћу одласка на локацију у року од два сата У складу са EH62040-1: 2008 + A1: 2013, EH62040-2: 2006, EH61000-3-12: 2011, EH61000-3-11: 2000 и са одговарајућим ЦЕ сертификатом. Минималне захтеване техничке карактеристике УПС-а су: - мора бити модуларног типа у редундантној конфигурацији, модули се лако додају, мењају, у онлајн режиму, прошириви до најмање 4 модула сви у истом рек орману - могућност улазног напона и 1ph и 3ph, излаз 3ph - Сваки УПС модул мора имати свој LCD, интерни бајпас и пуњач минимално 20A - ефикасност УПС модула најмање 97% - THDI <3% линеарног оптерећења - чак и висока толеранција улазне фреквенције 40-70Hz - велика способност преоптерећења do 124% трајан рад, 125% 10 min, 150% 1мин, - аутономија рада обезбеђена је VRLA AGM батеријама, 12V моноблоком,	комплет	1	3.830.000,00	3.830.000,00
03.04	**Power Distribution Unit (PDU) СУБРЕК** који се налази унутар УПС ормана, служи за дистрибуцију УПС напајања, потребно је обезбедити и довољан број резервних излаза, као и могућност напајања и екстерних РО УПС. Предвидети minimum 80A, 63Ax2, 40Ax2, 32Ax3, 25Ax2, 16Ax4, 10Ax4 automatske osigurače, C , 10kA	комплет	1	85.000,00	85.000,00

03.05	**Automatski transfer sistem (ATS)** - Испорука, монтажа, прикључење и пуштање у рад комплета раставних склопки за измену напајања, називне струје 125А, сличне типу ATyS p. Систем се састоји од следећих компонената: ● Назидни ормар димензија (ШхДхВ) 600x300x500, 1 комада; ● Аутоматска моторна раставна склопка са интегрисаним контролером, намењена за аутоматско пребацивање напајања са дистрибутивне (ДМ) на контактну мрежу, фабрички подешена за 3-фазно/1-фазно пребацивање, називне струје 125А (по полу), 4-полна, 2 комада; ● Изводи за напајање бајпас улаза UPS-а, монтирани на улазу 1 са ДМ, пре склопке, 2 комада. Плаћање по комплету.	комплет	2	310.000,00	620.000,00
03.06	**modularni ispravljački sistem -48Vdc** Nabavka, isporuka, ugradnja i povezivanje uređaja Ispravljač 48V sa pripadajućim rek ormanom i integrisanom DC distribucijom - Испорука, монтажа и пуштање у рад модуларног исправљачког система струје 100А са редундансом N+1 (50А + 50А) проширив до bar 200А, сличан типу UNIPOWER; isporuka i ugradnja u istom rek ormanu sa UPS modularnim sistemom; ispravljački sistem poseduje kontroler sa SNMP komunikacjiom i beznaponskim statusima; integrisana DC distribucija za 63A, 40A i rezervom; mora biti detekcija ispada DC potrošača; ispravljački moduli i sam CPU modul se mogu menjati "na živo", u on line režimu, puštanje u rad mora obaviti sertifikovana servisna ekipa, koja ima organizovano dežurstvo 24/7/365 i servisni centar sa mogućnošću izlaska na lokaciju u roku od dva sata	комплет	2	651.000,00	1.302.000,00

03.07	Испорука, монтажа и пуштање у рад **ДЕА** - аутоматског трофазног дизел-електричног агрегата, 400/230V, 50 Hz, снаге **33 kVA(cos fi = 0,8)** или 26,4 ekW у станд бу режиму рада (резервно напајање), предвиђен за спољашњу уградњу.Дизел агрегат је контејнерског типа (canopy) предвиђен за спољашњу уградњу.Обавезан је тест под оптерећењем дизел агрегата пре испоруке.Трајање теста минимум 1 сат са степенастим оптерећењем, помоћу лоад банк уређаја довољне снаге да може да покрије 100% оптерећења агрегата. Тест се може урадити код произвођача опреме или у сервисном центру продавца.Агрегат је састављен од алтернатора, дизел мотора, микропроцесорске контролне табле, интегрисаног дневног резервоара у бази агрегата, пригушивача буке издувних гасова монтираног у контејнеру и звучно изолованог контејнера.Агрегат у кућишту мора да ради на 100% оптерећења без смањења снаге на температури до 45C.Агрегат је састављен од алтернатора, дизел мотора, микропроцесорске контролне табле, интегрисаног дневног резервоара у бази агрегата, Спецификација мотора : Индустријски, водом хлађени дизел мотор Троцилиндрични мотор са турбопуњачем радне запремине минимум 3,3 лит, степен компресије 19,25 : 1 број обртаја мотор 1500 об/мин за 50Hz механички регулатор броја обртаја мотора укупан капацитет расхладне течности је 10.3 лит Max. потрошња горива испод 7,9 лит/х на 100% оптерећења у stand by режиму. Спецификација алтернатора : модел A1737L4 самопобудни, без четкица, једнолежајни регулација напона (AVR) □ 0,5 % при оптерећењу од 0 до 100% Максимална вредност прекорачења броја обртаја је 2250 обртаја Класа изолације H, IP23 Max краткотрајна струја за електромоторне потрошаче 49skVA Испуњава стандард European EN61000-6. Микропроцесорска контролна табла агрегата са ЛЦД екраном са контролним и заштитним функцијама рада агрегата. Омогућава даљински надзор битних карактеристика агрегата путем				

	Конструисана је за аутоматско, као и ручно укључење и искључење генератор сета. Конструкције је "heavy dutu" , са фосфатним хемијском предзаштитом која обезбеђује површине отпорне на корозију. Спољашња заштита је IP52. аутоматски рад је омогућен аутоматским трансфер прекидачем (ATC) за пребацивање оптерећења мрежа-агрегат помоћу механички спрегнутих прекидача који се налазе у посебном електроорману који се монтира на зид.Спецификација ATC-a :100 A прекидачи монтажа на затвореном простору,аутоматско (са сталним праћењем параметара мреже) и ручно пребацивање, тест мод,механички спрегнути прекидачи. улаз каблова са доње стране испуњен стандард IEC 60947-6-1 прекидачи испуњавају стандард AC31B,даљински надзор рада (положаја прекидача) путем безнапонских контаката.Агрегат је опремљен интегрисаним дневним резервоаром горива запремине од 50 lit. Резервоар мора да обезбеди аутономију рада од минимум 6 сати рада при 100% оптерећења, или 8,5x при оптерећењу од 75% Агрегат је опремљен акумулаторском батеријама (12VDC), мотор и алтернатор се налазе на антивибрационим ослонцима на носећим шинама између којих се налази дневни резервоар горива. Агрегат је опремљен са : четворополним заштитним прекидачем (circuti breaker), 63A. пуњачем акумулаторких батерија грејачем расхладне течности сензором за низак ниво горива у дневном резервоару Резиденцијални пригушивач буке – издувни лонац на воду издувних гасова , са компензатором монтиран унутар звучно изолованог кућишта. CE сертификат за цео агрегат као целину.Фабрички тест извештај за агрегат као целину.Испуњени стандарди : EC60034-1, IEC60034-22, ISO3046, ISO8528, NEMA MG 1-32, NEMA MG 1-33, 2004/108/EC, 2006/42/EC, 2006/95/EC.Агрегат и ATC су у комплету произведени у Европској унији и могу се користити у Европској унији.	ком	1	2.100.000,00	2.100.000,00
03.08	Преспојни кабл, оклопљен RJ45-RJ45, CAT6A, LS0H, 80м	ком	2	20.400,00	40.800,00
				УКУПНО УПС И ПРАТЕЋА ОПРЕМА:	**12.862.800,00**

04.00	ЕЛ. ИНСТАЛАЦИЈЕ ОПРЕМЕ				
04.01	Набавка, испорука и израда монофазног прикључног места каблом N2XH-J 3x2,5mm^2 који се полаже у зид испод малтера. Просечна дужина инсталације је 15 m. Позиција обухвата: - једноструку монофазну "шуко" прикључницу 16A, 250V, која се уграђује у зид , са заштитним поклопцем Плаћа се комплет по комаду.	ком	3	1.200,00	3.600,00
04.02	Набавка, испорука и израда дуплог монофазног прикључног места каблом N2XH-J 3x2,5mm^2 који се полаже у зид испод малтера. Просечна дужина инсталације је 15 m. Позиција обухвата: - двоструку монофазну "шуко" прикључницу 16A, 250V, која се уграђује у зид , са заштитним поклопцем Плаћа се комплет по комаду.	ком	4	1.500,00	6.000,00
04.02	Набавка, испорука материјала и израда монофазног прикључног модуларног зидног уградни комплета са прикључцима: 1 модуларна прикључница беле боје 2P+PE, 16A, 230V, мрежно напајање + 1 модуларни мрежни прикључак RJ45 **(ТИП 1)** Инсталација се изводи инсталационим каблом PP-Y-3x2,5 мм2 просечне дужине 9м који се полаже у зид испод малтера. Позиција обухвата и испоруку и монтажу у зид модуларног комплета, две монофазне прикључнице 16A; 250V, IP20, кутију са монтажним рамом и заштитним оквиром за сет. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	1	2.960,00	2.960,00
04.03	Набавка, испорука материјала и израда монофазног прикључног модуларног зидног уградни комплета са прикључцима: 2 модуларне прикључнице беле боје 2P+PE, 16A, 230V, мрежно напајање + 2 модуларна мрежна прикључка RJ45 **(ТИП 2)** Инсталација се изводи инсталационим каблом PP-Y-3x2,5 мм2 просечне дужине 9м који се полаже у зид испод малтера. Позиција обухвата и испоруку и монтажу у зид модуларног комплета, две монофазне прикључнице 16A; 250V, IP20, кутију са монтажним рамом и заштитним оквиром за сет. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	2	3.250,00	6.500,00

04.04	Набавка, испорука материјала и израда монофазног прикључног модуларног зидног уградни комплета са прикључцима: 1 модуларна прикључница зелене боје 2P+PE, 16A, 230V, UPS напајање + 1 модуларна мрежна прикључка RJ45 **(ТИП 3)** Инсталација се изводи инсталационим каблом PP-Y-3x2,5 мм2 просечне дужине 9м који се полаже у зид испод малтера. Позиција обухвата и испоруку и монтажу у зид модуларног комплета, две монофазне прикључнице 16A; 250V, IP20, кутију са монтажним рамом и заштитним оквиром за сет. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	1	3.150,00	3.150,00
04.05	Набавка, испорука материјала и израда монофазног прикључног модуларног зидног уградни комплета са прикључцима:4 модуларне прикључнице беле боје 2P+PE, 16A, 230V, мрежно напајање+ 2 модуларна мрежна прикључка RJ45 **(ТИП 4)** Инсталација се изводи инсталационим каблом PP-Y-3x2,5 мм2 просечне дужине 9м који се полаже у зид испод малтера. Позиција обухвата и испоруку и монтажу у зид модуларног комплета, две монофазне прикључнице 16A; 250V, IP20, кутију са монтажним рамом и заштитним оквиром за сет. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	5	3.650,00	18.250,00
04.06	Набавка свог потребног материјала и израда ел. инсталација **општег осветљења** .Инсталација се изводи кабловима, типа и пресека N2HX-Y 3x1.5 mm^2, који су положени делимично у спуштеном плафону а делом у зиду испод малтера. Обрачун и плаћање по изводу просечне дужине 8 метара, комплет са набавком, уградњом и повезивањем исталација у разводним кутијама.	ком	35	1.250,00	43.750,00
04.07	Набавка, испорука и монтажа свог потребног материјала и израда извода за **противпанично осветљење**, са кабловима типа и пресека PP00- Y- 3 x 1,5 mm^2 просечне дужине 18 метара.Каблови се полажу на одстојним обујмицама. Обрачун и плаћање комплет по изводу за противпанично осветљење.	ком.	10	2.200,00	22.000,00

04.08	Набавка испорука материјала и израда прикључног места **електричног бојлера** у објекту. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J-3x2,5 мм2 просечне дужине 50м са паљењем "кип". Инсталациони каблови се полажу делимично испод малтера у зиду и у спуштеном плафону. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала а комплет склопки за купатило обухваћен је другом позицијом. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	2	12.500,00	25.000,00
04.09	Набавка испорука материјала и израда прикључног места за пружни уређај. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J -3x4 мм2 просечне дужине 30м. Кабл се полаже делимично испод малтера у зиду, у спуштеном плафону и у дуплом поду. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	3	8.120,00	24.360,00
04.10	Набавка испорука материјала и израда прикључних места за телекомуникациону опрему (ЦЈ-ДП, ЦЈ-ПП, РО-КП...) . Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 3x2,5 мм2 просечне дужине 40м. Инсталациони каблови се полажу под малтер зида и у спуштеном плафону. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	3	8.800,00	26.400,00
04.11	Набавка испорука материјала и израда прикључних места за **ПП врата** каблом NHXHX FE189E90 3x2,5 мм2 просечне дужине 30м. Инсталациони каблови се полажу под малтер зида и у спуштеном плафону. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	6	6.600,00	39.600,00

04.12	Набавка испорука материјала и израда прикључних места за **аксијални вентилатор** каблом N2XH-J 5x2,5 мм2 просечне дужине 40м. Инсталациони каблови се полажу под малтер зида и у спуштеном плафону. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	2	12.800,00	25.600,00
04.13	Набавка испорука материјала и израда прикључних места за **каналски вентилатор** каблом N2XH-J 3x2,5 мм2 просечне дужине 40м. Инсталациони каблови се полажу под малтер зида и у спуштеном плафону. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	1	10.000,00	10.000,00
04.14	Набавка испорука материјала и израда прикључног места за **клима ормане** у објекту. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 5x2,5 мм2 просечне дужине 20м Инсталациони каблови се полажу под малтер зида у спуштеном плафону. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	2	7.000,00	14.000,00
04.15	Набавка испорука материјала и израда прикључног места за сплит систем. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 3x2,5 мм2 просечне дужине 40м Инсталациони каблови се полажу под малтер зида. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	1	10.400,00	10.400,00
04.16	Набавка испорука материјала и израда прикључног места за сплит систем. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 5x2,5 мм2 просечне дужине 40м Инсталациони каблови се полажу под малтер зида. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	3	14.000,00	42.000,00

04.17	Набавка испорука материјала и израда прикључног места за прозор за одимљавање. Инсталација се изводи инсталационим каблом NHXH Fe180/E90 3x2,5 мм2 просечне дужине 50м Инсталациони каблови се полажу под малтер зида. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	2	15.000,00	30.000,00
04.18	Набавка испорука материјала и израда прикључних места за телекомуникациону опрему која се напаја са уређаја беспрекидног напајња. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 3x2,5 мм2 просечне дужине 40м Инсталациони каблови се полажу у дуплом поду, под малтер зида и у спуштеном плафону. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	3	9.600,00	28.800,00
04.19	Набавка испорука материјала и израда прикључних места за ормане који се напајају са уређаја беспрекидног напајања . Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 3x4 мм2 просечне дужине 40м Инсталациони каблови се полажу у дуплом поду, под малтер зида и у спуштеном плафону. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	2	20.600,00	41.200,00
04.20	Набавка испорука материјала и израда прикључних места за ормане који се напајају са уређаја беспрекидног напајања. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 5x2,5 мм2 просечне дужине 40м Инсталациони каблови се полажу у дуплом поду, под малтер зида и у спуштеном плафону. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	2	12.800,00	25.600,00

04.21	Набавка испорука материјала и израда прикључног места за UPS. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 5x4 мм2 просечне дужине 25м Инсталациони каблови се полажу по зиду. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	2	12.500,00	25.000,00
04.22	Испорука и полагање кабла PP00 3x1.5mm^2 , 1 kV за напајање мотора дампера.Каблови се полажу по кабловским регалима и по зиду на обујмицама или заштитним цевима.При пролазу кроз противпожарне зидове, каблови се премазују противпожарном смешом.Позиција обухвата постављање каблова у носаче , као и кабловске завршнице. Обрачун по метру кабловског вода.	m	50	250,00	12.500,00
04.23	Испорука и полагање кабла N2XH-J 5x2,5mm^2 , 1 kV за напајањемуљне пумпе.Каблови се полажу по кабловским регалима и по зиду на обујмицама или заштитним цевима.При пролазу кроз противпожарне зидове, каблови се премазују противпожарном смешом.Позиција обухвата постављање каблова у носаче , као и кабловске завршнице. Обрачун по метру кабловског вода.	m	1	16.000,00	16.000,00
04.24	Набавка транспорт и монтажа перфорираних носача каблова (дужине 3m) са комплетним монтажним прибором, произвођача "OBO Bettermann" или еквивалентно. Носачи каблова су хладно поцинковани методом "FS" по IEC 10346, постављени су хоризонтално и монтирају се на плафон објекта. Понудом обухватити прибор за промену правца и прибор за спајање као и угаоне, рачвасте и укрсне елементе. Растојање између ослонаца је мах. 2 метра. Обрачун и плаћање по метру дужном, испоручених и намонтираних кабловских носача, комплет са монтажним прибором : ПНК тип RKSM 630 FS 300/60mm ПНК тип RKSM 620 FS 200/60mm ПНК тип RKSM 610 FS 100/60mm	 m m m	 50 25 30	 1.430,00 1.390,00 1.350,00	 71.500,00 34.750,00 40.500,00
04.25	Набавка, испорука и постављање у зид КИП инсталационог прекидача 10A/230V.	ком	2	680,00	1.360,00
				УКУПНО ЕЛ. ИНСТАЛАЦИЈЕ ОПРЕМЕ:	**650.780,00**

05.00	СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР				
	Набавка, монтажа и повезивање светиљки, комплет са монтажним прибором, за опште, нужно и анти панично осветљење. Светиљке су специфициране у легенди на приложеним основама ел. инсталација, обележене словним и нумеричким симболима како следи:				
05.01	S1 - Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат. Класа II, IP65, IK10. Прикладно за директну монтажу на плафон или зид . Еквивалентно типу AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF 33W IP66 ,произвођача Thorn	kom	19	9.350,00	177.650,00
05.02	Надградна кутија која одговара светиљкама сличним типу AQUAF2 LED 4300 HF L840	kom	19	3.600,00	68.400,00
05.03	S2 - Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат, ефикасност светиљке 96 lm/W, са предспојном електронском фиксном направом степена заптивености IP65.Индекса репродукције боје CRI < 80. Животни век светиљке 50000 радних сати до опадања светлосног флукса на 80% назначене вредности, при температури од 25ºC. Слична типу OMEGA LED 4000-840 HF Q597 36.5W IP44 произвођач THORN	kom	2	6.650,00	13.300,00
05.04	S3 - Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат, ефикасност светиљке 96 lm/W, са предспојном електронском фиксном направом степена заптивености IP65.Индекса репродукције боје CRI < 80. Животни век светиљке 50000 радних сати до опадања светлосног флукса на 80% назначене вредности, при температури од 25ºC. Слична типу OMEGA LED 1000-840 HF 12.3W IP44 произвођач THORN	kom	3	4.350,00	13.050,00
05.05	S4 - Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат, ефикасност светиљке 109 lm/W, са предспојном електронском фиксном направом степена заптивености IP65.Индекса репродукције боје CRI < 80. Животни век светиљке 50000 радних сати до опадања светлосног флукса на 80% назначене вредности, при температури од 25ºC. Слична типу CHAL 200 LED 1400-840 HF RSB 13.2W IP54 произвођач THORN	kom	10	5.200,00	52.000,00

05.06	P1 - Надградна LED антипаник светиљка са локалном батеријом аутономије 3h. Степен заптивености IP65. Укупна улазна снага светиљке 3W. Димензија светиљке 350 x 100 x 80 mm, маса 0.78kg. Слична типу VOYAGER COMPACT LED произвођач THORN	kom	10	3.250,00	32.500,00
05.07	Самолепљиви знак за означавање смера евакуације сличан типу VOYAGER COMPACT ISO LEGEND KIT	kom	10	240,00	2.400,00
05.08	P2 - Ултра слим ЛЕД светиљка за зид/плафон са локалном батеријом аутономије 3h. Тело од алуминијума. Погодно за употребу на малим површинама са удаљеностима гледања до 23м. Степен заптивености IP30. Укупна улазна снага светиљке 5W. Димензија светиљке 268 x 42 x 192 mm, маса 1.0kg. Слична типу VOYAGER BLADE EXIT E3M MSF произвођач THORN	kom	7	3.250,00	22.750,00
05.09	Набавка, испорука и постављање у зид обичног инсталационог прекидача 10A/230V.	ком	10	680,00	6.800,00
05.10	Набавка, испорука и постављање у зид серијског инсталационог прекидача 10A/230V.	ком	6	750,00	4.500,00
05.11	Набавка, испорука и постављање у зид наизменичног инсталационог прекидача 10A/230V.	ком	5	850,00	4.250,00
	УКУПНО СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР:				**397.600,00**

06.00	**УЗЕМЉИВАЧ И ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА**				
	Прихватни систем				
06.01	Набавка и уградња проводника прихватног система еквивалентан типу AH2 90200, (Херми) израђен од нерђајућег челика Ø10mm пун пресек. Монтира се на типским носачима. Плаћа се по метру дужине.	m	65	367,00	23.855,00
06.02	Набавка и уградња носача за кров тип SON 16 11622 (Херми) израђен од нерђајућег челика, комплет са вијком и заптивком. плаћа се по комаду	ком	25	610,00	15.250,00
06.03	Набавка и уградња носача за лим тип SON04A 426, (Херми) израђен од нерђајућег челика, комплет са вијком заптивком и типлом плаћа се по комаду	ком	40	640,00	25.600,00
06.04	Набавка и уградња контактног елемента тип зидног носача за назидак тип KON04A 50522(Херми) израђен од нерђајућег челика за међусобно повезивање проводника прихватног система. плаћа се по комаду	ком	5	464,00	2.320,00

06.05	Набавка и уградња контактног елемента за повезивање металних маса тип KON05 80518, (Херми) израђен од нерђајућег челика. плаћа се по комаду	ком	6	323,00	1.938,00
06.06	Набавка и уградња контактног елемента за повезивање прихватног проводника на олучну хоризонталу тип KON06 60122, (Херми) израђен од нерђајућег челика. Притезање се врши вијцима. плаћа се по комаду	ком	6	710,00	4.260,00
	спустни проводници			,	
06.07	Набавка и уградња проводника одводног система тип AH2 90200 (Херми) израђен од нерђајућег челика Ø10mm пун пресек. Монтира се на типским носачима. Обрачун и плаћање све комплет по дужном метру..	m	60	367,00	22.020,00
06.08	Набавка и уградња носача за причвршћење проводника директно на стуб, у случају извођења громобранске инсталације испод фасаде тип ЗОН02 ДИРЕКТ 21322, (Херми) израђен од нерђајућег челика комплет са вијком 50мм и типлом Фи 8 плаћа се по комаду	ком	60	249,00	14.940,00
06.09	Набавка и уградња окапника тип KON21 200212, (Херми) израђен од нерђајућег челика, спречава улазак воде по громобранском проводнику плаћа се по комаду	ком	6	487,00	2.922,00
06.10	Набавка и уградња контактног елемента - мерни спој, тип KON07 40111, (Херми) израђена од нерђајућег челика за међусобно повезивање спусног проводника и проводника за уземљење плаћа се по комаду	ком	6	783,00	4.698,00

06.11	Набавка и уградња мерног броја тип МШ 80122 израђен од нерђајућег челика за обележавање мерних места плаћа се по комаду	ком	6	328,00	1.968,00
06.12	Набавка и уградња квадратне обујмице 150x150 за повезивање земљовода на олучну вертикалу тип КОН 10 израђена од нерђајућег челика плаћа се по комаду	ком	3	3.600,00	10.800,00
06.13	Набавка и уградња контактног елемента тип KON08 50111, (Херми) израђена од нерђајућег челика за међусобно повезивање спусног и прихватног проводника плаћа се по комаду	ком	6	424,00	2.544,00
	уземљење				
06.14	Набавка и уградња одводног проводника тип PX5 90160, (Херми)израђен од нерђајућег челика Ø10мм пун пресек. Плаћа се по метру дужине.	m	15	1.871,00	28.065,00
06.15	Испорука и побијање настављивог вертикалног уземљивача ф20 тип ПОС Рф 90711 у комплету са шпицем 90712, (Херми) израђеног од плаћа се по комаду	ком	12	13.084,00	157.008,00
06.16	Набавка и уградња контактног елемента тип КОН 07 40711 (Херми), за спајање жице и сонде. плаћа се по комаду	ком	6	1.257,00	7.542,00
06.17	Набавка и уградња контактног елемента за повезивање металних маса тип КОН05 80518, (Херми) израђен од нерђајућег челика. плаћа се по комаду	ком	6	323,00	1.938,00
06.18	Набавка и уградња контактног елемента тип КОН 01С 50412 (Херми), за настављање траке темељног уземљивача и повезивање земљовода. плаћа се по комаду	ком	6	774,00	4.644,00

УКУПНО ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА:	**332.312,00**

07.00	**ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА**				
	Набавка, испорука и полагање енергетских каблова за прикључак главних разводних ормана на сабирницу за главно изједначење потенцијала у објекту. Каблови су произведени према посебним захтевима у случају настанка пожара, са безхалогеном самогасивом изолацијом и смањеним издвајањем дима и гасова при пожару. Обрачун и плаћање по дужном метру положених каблова:				
08.01	- N2XH-J 1x35	m	30	790,00	23.700,00
08.02	Набавка, испорука и монтажа у зид кутије за изједначење потенцијала, сл. типу ПС-49 са 10 стезаљки , "Електролозница". Плаћа се по комаду	ком	4	850,00	3.400,00
08.03	Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника N2XH-J 1x6mm^2 за повезивање на главну сабирницу за изједначавање потенцијала металних цеви и конструкција, носача каблова, ТТ ормарића и остале опреме Плаћа се по дужном метру	m	100	150,00	15.000,00
08.04	Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника N2XH-J 1x16mm^2 за везу кутије за изједначење потенцијала и металних делова технолошких потрошача у објекту (телекомуникациона опрема) , просечне дужине 20m. Плаћа се по комаду	ком	15	7.450,00	111.750,00
08.05	Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника N2XH-J 1x25mm^2 за међусобну везу кутија за изједначење потенцијала и најближе заштитне шине у орману. Плаћа се по m'.	m	120	730,00	87.600,00
08.06	Набавка, испорука и монтажа главне сабирнице за изједначење потенцијала за просторије у којима се налази ЕЕ опрема. Састоји се од бакарне шине ECu 50x5x550mm у узидној кутији од поцинкованог лима са поклопцем, уложак од полистирола, сиви, доња плоча од челика, поцинкована, контактна лајсна од месинга, никлована, вијци и обујмице од челика, галвански поцинковани. Прикључне могућности : 7 једножичних или вишежичних проводника до 35м2, 1 округли проводник Рд 8-10, 1 тракасти проводник до ФЛ30 , слично типу ОБО Бетерман У позицију улази извођење веза у кутији. Плаћа се по комаду	ком	1	3.000,00	3.000,00

08.06	Набавка, испорука и монтажа сабирнице за изједначење потенцијала за просторије у којима се налази опрема за СС. Састоји се од бакарне шине ECu 50x5x550mm у узидној кутији од поцинкованог лима са поклопцем, уложак од полистирола, сиви, доња плоча од челика, поцинкована, контактна лајсна од месинга, никлована, вијци и обујмице од челика, галвански поцинковани. Прикључне могућности : 7 једножичних или вишежичних проводника до 25м2, 1 округли проводник Рд 8-10, 1 тракасти проводник до ФЛ30 , слично типу ОБО Бетерман У позицију улази извођење веза у кутији. Плаћа се по комаду	ком	3	2.500,00	7.500,00
08.07	Набавка, испорука и монтажа сабирнице за изједначење потенцијала која служи за повезивање проводника за изједначење потенцијала за просторије у којима се налази ТК опрема. Састоји се од бакарне шине ECu 50x5x550mm у узидној кутији од поцинкованог лима са поклопцем, уложак од полистирола, сиви, доња плоча од челика, поцинкована, контактна лајсна од месинга, никлована, вијци и обујмице од челика, галвански поцинковани. Прикључне могућности : 7 једножичних или вишежичних проводника до 16мм2, 1 округли проводник Рд 8-10, 1 тракасти проводник до ФЛ30 , слично типу ОБО Бетерман У позицију улази извођење веза у кутији. Плаћа се по комаду	ком	2	2.120,00	4.240,00
	УКУПНО ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА:				**256.190,00**
08.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ**				
08.01	ПРИПРЕМНО-ЗАВРШНИ РАДОВИ -Обезбеђење градилишта и израда елабората о уређењу градилишта - Трошкови стручног надзора - Трошкови надлежне електродистрибуције Контрола изведених радова, испитивање и функционално пуштање у рад са мерењем уз издавање атеста. Посебно обухватити: - отпорност изолације проводника - отпорност уземљења на сваком мерном месту - контрола континуитета заштитног проводника - провера ефикасности заштите од индиректног додира. Израда пројекта изведеног објекта. Остали ситни непредвиђени радови и материјал.				

	Плаћа се паушално.	пауш	1	250.000,00	250.000,00

УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:	**250.000,00**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

01.00	НН МРЕЖА	815.055,00
02.00	РАЗВОДНИ ОРМАНИ	605.000,00
03.00	УПС И ПРАТЕЋА ОПРЕМА	12.862.800,00
04.00	ЕЛ. ИНСТАЛАЦИЈЕ ОПРЕМЕ	650.780,00
05.00	СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР	397.600,00
06.00	УЗЕМЉИВАЧ И ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА	332.312,00
07.00	ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА	256.190,00
08.00	ОСТАЛИ РАДОВИ	250.000,00
	УКУПНО ОБЈЕКАТ ЕВП НОВИ САД (дин):	**16.169.737,00**
	1€ = 120din. (ЕУР):	**134.747,81**

Одговорни пројектант

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

4/2.3.2.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

1.	Прегледна ситуација
2.	Диспозиција инсталација осветљења приземље
3.	Диспозиција инсталација осветљења спрат
4.	Диспозиција технолошких потрошача приземље
5.	Диспозиција технолошких потрошача спрат
6.	Једнополна шема ГРО
7.	Једнополна шема РО-ДА
8.	Једнополна шема РО-У1
9.	Једнополна шема РО-У2
10.	Громобранска инсталација - кров
11.	Громобранска инсталација - спусни проводници
12.	Громобранска инсталација - темељни уземљивач

03		
02		
01		
Број	Датум	Опис

Ревизиони блок:

Пројектна организација:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

лиценца број:
ИКС 350 I887 10

Сарадници:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2-3-2 Пројекат електроенергетских инсталација у објекту електровучне подстанице - ЕВП Нови Сад

Унутрашња контрола:
Милан Шипетић, дипл.инж.ел.

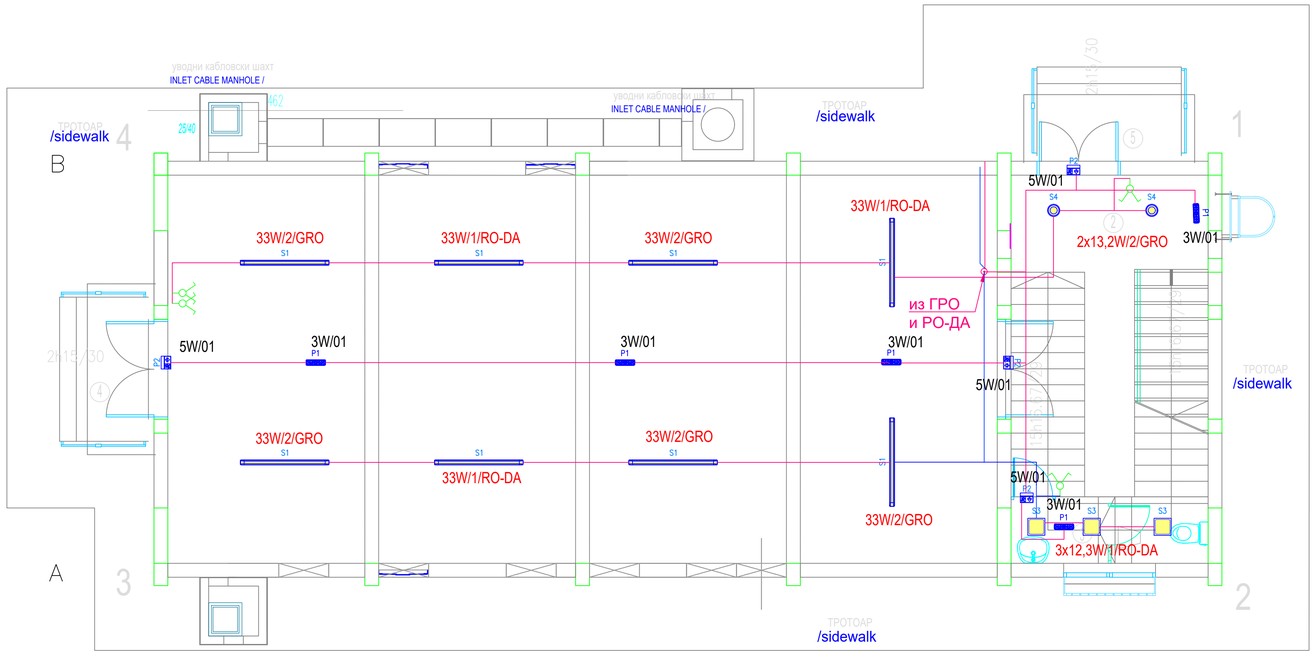
Главни пројектант:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.

Цртеж:	Размера:
ЕВП - Ситуација	1:50

Фаза пројекта:	Датум	Цртеж бр.
ПЗИ	2021.	2020-250-ЕЛЕ-4/2-3-2-Ц01

OSNOVA PRIZEMQA / GROUND FLOOR PLAN



NAMENA PROSTORIJA

Br.	naziv	povr{ina m2	obim m	obrada poda	obrada zida	obrada plafona
1	VISOKONAPONSKO POSTROJEWE	104.65	43.90	cem.kowuica+ zolacioni tepih	disperzija	disperzija
2	STEPENI[NI HOL	17.17	21.45	granitna keram	disperzija	disperzija
3	TOALET	3.89	9.36	granitna keram	disperzija	disperzija

ukupno NETO P=125.71m2

ukupno BRUTO P=151.73m2

OTVORENE POVR[INE

4	Pristupno stepeni{te sa podestom	4.16	granitna keram.
5	Pristupno stepeni{te sa podestom	4.16	granitna keram.

ukupno P otvorenih povr{ina =8.32m2

SER. NUM.	PURPOSE OF ROOM	A m^2	V m	floor	wall	ceiling
1	HIGH VOLTAGE EQUIPMENT ROOM	104.65	43.90	cement screed+ insulating carpet	dispersion	dispersion
2	STAIR HALL	17.17	21.45	granite ceramics	dispersion	dispersion
3	TOILET	3.89	9.36	granite ceramics	dispersion	dispersion
total		125.71 m^2				
TOTAL GROSS AREA		151.73 m^2				

OPEN AREAS

4	entrance staircase	4.16	granite ceramics
5	entrance staircase	4.16	granite ceramics
TOTAL OPEN AREAS		8.32 m^2	

	LEGENDA	
AQF L W	Svetiqka tipa: AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF 33W IP66	8 kom.
S2	Svetiqka tipa: OMEGA LED 4000-840 HF Q597 36.5W IP44	0 kom.
S3	Svetiqka tipa: OMEGA LED 1000-840 HF 12.3W IP44	3 kom.
S4	Svetiqka tipa: CHAL 200 LED1400-840 HF RSB 13.2W IP54	2 kom.
P1	Svetiqka tipa: VOYAGER BLADE EXIT E3M MSF 5W IP30 3h	5 kom.
P1 EZ+52	Svetiqka tipa: VOYAGER BLADE EXIT E3M MSF 5W IP30 3h	4 kom.

Broj	Datum	Opis
03		
02		
01		

Revizioni blok:

Projektna organizacija:

SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP, d.o.o.

Nemaњina 6; 11000 Beograd; Srbija
Tel: 011/3618-134; Fax: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Organizaciona jedinica:ZAVOD ZA ELEKTROTEHNIKU

Odgovorni projektant za elektrotehniku:
Dragana Marjanović, dipl.inж.el.

licenca broj:
IKS 350 I887 10

Saradnici:
Sofija Serdar Tuqi, master inж. el.
Aleksandra Жunjić , dipl. inж. el.

Unutrawња kontrola:
Milan Шipetić, dipl.inж.el.

Glavni projektant:
Milan Jelkić, dipl.graђ.inж.

Rukovodilac organizacione jedinice:
Tatjana Knežević, dipl.inж.el.

Investitor projekta:
" INFRASTRUKTURA ŽELEZNICE SRBIJE " A.D.
Nemaњina 6/IV, Beograd

Nauчni savetnik projekta:
Ministarstvo graђevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Nemaњina 22 - 26; 11000 Beograd; Srbija
web site: www.mgsi.gov.rs

Objekat:
MODERNIZACIJA ŽELEZNIČKE PRUGE
BEOGRAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA)
DEONICA NOVI SAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA)

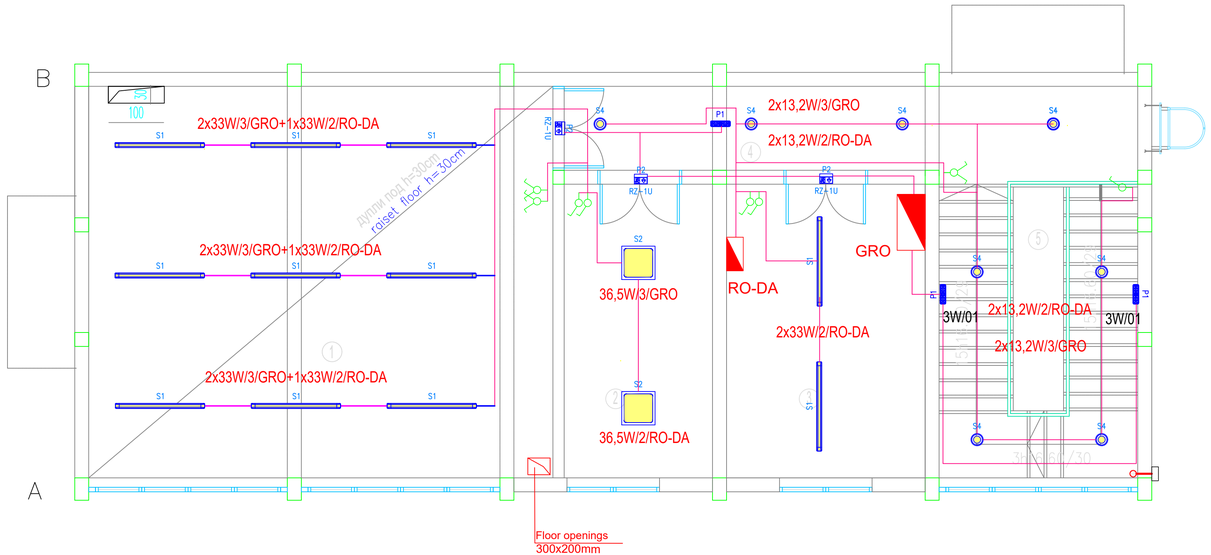
Deo projekta:
4/2.3.2 Projekat elektroenergetskih instalacija u objektu elektrovuче podstanice - EVP Novi Sad

Crteж:
EVP - osnova prizemqa - osvetqewe

Razmera:
1:50

Faza projekta: PZI
Datum: 2021.
Crteж br.: 2020-250-EJE-4/2-3-2-L02

OSNOVA SPRATA / FIRST FLOOR PLAN



NAMENA PROSTORIJA

Br.	naziv	površina m2	obim m	obrada poda	obrada zida	obrada plafona
1	KONTROLNA SOBA	58.08	30.60	dupli pod	disperzija	disperzija
2	SOBA ZA DE@URNOG	13.92	15.80	dupli pod	disperzija	disperzija
3	SOBA ZA OPREMU	18.63	17.60	cem.kof.+kau~uk	disperzija	disperzija
4	HODNIK	16.19	23.90	granitna keram.	disperzija	disperzija
5	STEPENI[TE	18.45	17.50	granitna keram.	disperzija	disperzija

ukupno NETO P=125.27m2

ukupno BRUTO P=151.73m2

SER. NUM.	PURPOSE OF ROOM	A m²	V m	floor	wall	ceiling
1	CONTROL ROOM	58.08	30.60	raised floor	dispersion	dispersion
2	DUTY ROOM	13.92	15.80	raised floor	dispersion	dispersion
3	TOOL ROOM	18.63	17.60	cement screed+ rubber	dispersion	dispersion
4	CORRIDOR	16.19	23.90	granite ceramics	dispersion	dispersion
5	STAIRCASE	18.45	17.50	granite ceramics	dispersion	dispersion
toto	/Ventilation grill	125.27 m²				
total gross area		151.73 m²				

ukupno NETO POVR[INA OBJEKTA P=250.98m2

ukupno BRUTO POVR[INA OBJEKTA 303.46m2

TOTAL net area of the facility
A= 250.98m²
TOTAL gross area of the facility
A= 303.46m²

	LEGENDA	
AQF L WB	Светиљка типа: AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF 33W IP66	11 ком.
S2	Светиљка типа: OMEGA LED 4000-840 HF Q597 36.5W IP44	2 ком.
S1	Светиљка типа: OMEGA LED 1000-840 HF 12.3W IP44	0 ком.
S4	Светиљка типа: CHAL 200 LED1400-840 HF RSB 13.2W IP54	8 ком.
P1	Светиљка типа: VOYAGER BLADE EXIT E3M MSF 5W IP30 3h	5 ком.
P2 RZ-1U	Светиљка типа: VOYAGER BLADE EXIT E3M MSF 5W IP30 3h	3 ком.

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

Пројектна организација:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број:
ИКС 350 I887 10

Сарадници:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Унутрашња контрола:
Милан Шипетић, дипл.инж.ел.

Главни пројектант:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

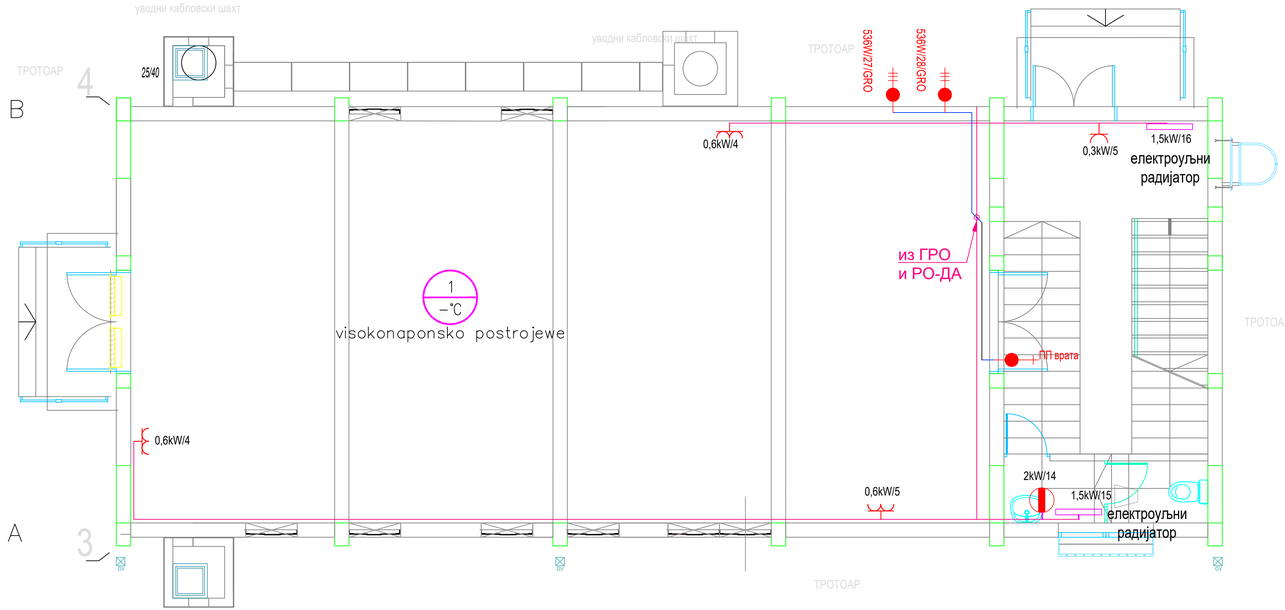
Наручилац пројекта:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Nemanjina 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.2 Пројекат електроенергетских инсталација у објекту електровучне подстанице - ЕВП Нови Сад

Цртеж: ЕВП - основа спрата - осветљење
Размера: 1:50

Фаза пројекта: ПЗИ
Датум: 2021.
Цртеж бр.: 2020-250-ЕПЕ-4/2-3-2-Ц03



OSNOVA PRIZEMQA

Br.	NAMENA PROSTORIJA	površina m2	obim m	obrada poda	obrada zida	obrada plafona
1	VISOKONAPONSKO POSTROJEWE	104.65	43.90	cem.kolujica+ zolacioni tepih	disperzija	disperzija
2	STEPENI[NI HOL	17.17	21.45	granitna keram.	disperzija	disperzija
3	TOALET	3.89	9.36	granitna keram.	disperzija	disperzija
	ukupno NETO P=125.71m2					
	ukupno BRUTO P=151.73m2					

OTVORENE POVR[INE

4	Pristupno stepeni{te sa podestom	4.16	granitna keram.
5	Pristupno stepeni{te sa podestom	4.16	granitna keram.
	ukupno P otvorenih povr{ina =8.32m2		

LEGENDA SIMBOLA:

TIP 1 Modularni zidni ugradni komplet sa priključnicima:
- 1 modularna priključnica bele boje 2P+PE, 16A, 230V, mrežno napajanje
- 1 modularni mrežni priključak RJ45

TIP 2 Modularni zidni ugradni komplet sa priključnicima:
- 2 modularne priključnice bele boje 2P+PE, 16A, 230V, mrežno napajanje
- 2 modularna mrežna priključka RJ45

TIP 3 Modularni zidni ugradni komplet sa priključnicima:
- 1 modularna priključnica zelene boje 2P+PE, 16A, 230V, UPS napajanje
- 1 modularna mrežna priključka RJ45

TIP 4 Modularni zidni ugradni komplet sa priključnicima:
- 4 modularne priključnice bele boje 2P+PE, 16A, 230V, mrežno napajanje
- 2 modularna mrežna priključka RJ45

Bojler 230V, 2kW

Razvodni orman

Šuko priključnica 230V/16A

Monofazni izvod

Šuko priključnica duplа 230V/16A

Trofazni izvod

Prekidač sa indikacijom 16A/230V

Broj	Datum	Opis
03		
02		
01		

Revizioni blok:

Projektna organizacija:

SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP, d.o.o.

SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP

Nemanjina 6; 11000 Beograd; Srbija
Tel: 011/3618-134; Fax: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Organizaciona jedinica:ZAVOD ZA ELEKTROTEHNIKU

Odgovorni projektant za elektrotehniku:
Dragana Marjanović, dipl.inž.el.

broj licence:
IKS 350 I887 10

Saradnici:
Sofija Serdar Tucić , master inž. el.
Aleksandra Žunić , dipl. inž. el.

Unutrašnja kontrola:
Milan Šipetić, dipl.inž.el.

Glavni projektant:
Milan Jelkić, dipl.građ.inž.

Rukovodilac organizacione jedinice:
Tatjana Knežević, dipl.inž.el.

Investitor projekta:
" INFRASTRUKTURA ŽELEZNICE SRBIJE " A.D.
Nemanjina 6/IV, Beograd

Naručilac projekta:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Nemanjina 22 - 26; 11000 Beograd; Srbija
web site: www.mgsi.gov.rs

Objekat:
MODERNIZACIJA ŽELEZNIČKE PRUGE
BEOGRAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA)
DEONICA NOVI SAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA)

Deo projekta:
4/2.3.2 Projekat elektroenergetskih instalacija u objektu elektrovuche podstanice - EVP Novi Sad

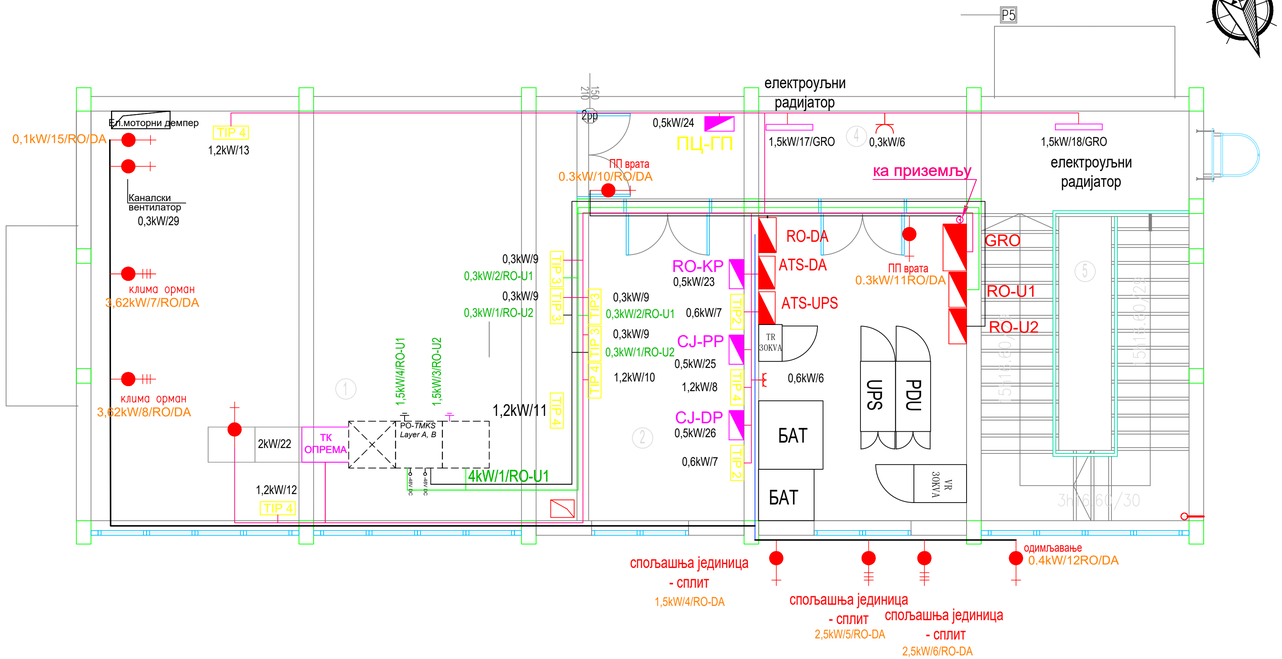
Crtež: EVP - osnova prizemlja - potrošači

Razmera: 1:50

Faza projekta: **PZI**

Datum: **2021.**

Crtež br.: 2020-250-EPE-4/2-3-2-L04



OSNOVA SPRATA / FIRST FLOOR PLAN

NAMENA PROSTORIJA

Br.	naziv	površina m2	obim m	obrada poda	obrada zida	obrada plafona
1	KONTROLNA SOBA	58.08	30.60	dupli pod	disperzija	disperzija
2	SOBA ZA DEŽURNOG	13.92	15.80	dupli pod	disperzija	disperzija
3	SOBA ZA OPREMU	18.63	17.60	cem.kol.+kau~uk	disperzija	disperzija
4	HODNIK	16.19	23.90	granitna keram.	disperzija	disperzija
5	STEPENI[TE	18.45	17.50	granitna keram.	disperzija	disperzija
	ukupno NETO	P=125.27m2				
	ukupno BRUTO	P=151.73m2				

SER. NUM.	PURPOSE OF ROOM	A m²	V m	floor	wall	ceiling
1	CONTROL ROOM	58.08	30.60	raised floor	dispersion	dispersion
2	DUTY ROOM	13.92	15.80	raised floor	dispersion	dispersion
3	TOOL ROOM	18.63	17.60	cement screed+ rubber	dispersion	dispersion
4	CORRIDOR	16.19	23.90	granite ceramics	dispersion	dispersion
5	STAIRCASE	18.45	17.50	granite ceramics	dispersion	dispersion
	total	125.27 m²				
	total gross area	151.73 m²				

ukupno NETO POVRŠINA OBJEKTA P=250.98m2

ukupno BRUTO POVRŠINA OBJEKTA 303.46m2

TOTAL net area of the facility
A= 250.98m²
TOTAL gross area of the facility
A= 303.46m²

LEGENDA SIMBOLA:

TIP 1 Modularni zidni ugradni komplet sa priključnicima:
- 1 modularna priključnica bele boje 2P+PE, 16A, 230V, mrežno napajanje
- 1 modularni mrežni priključak RJ45

TIP 2 Modularni zidni ugradni komplet sa priključnicima:
- 2 modularne priključnice bele boje 2P+PE, 16A, 230V, mrežno napajanje
- 2 modularna mrežna priključka RJ45

TIP 3 Modularni zidni ugradni komplet sa priključnicima:
- 1 modularna priključnica zelene boje 2P+PE, 16A, 230V, UPS napajanje
- 1 modularna mrežna priključka RJ45

TIP 4 Modularni zidni ugradni komplet sa priključnicima:
- 4 modularne priključnice bele boje 2P+PE, 16A, 230V, mrežno napajanje
- 2 modularna mrežna priključka RJ45

Bojler 230V, 2kW
Razvodni orman
Šuko priključnica 230V/16A
Monofazni izvod
Šuko priključnica duplа 230V/16A
Trofazni izvod
Prekidač sa indikacijom 16A/230V

Broj	Datum	Opis
03		
02		
01		

Revizioni blok:

Projektna organizacija:
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Organizaciona jedinica:ZAVOD ZA ELEKTROTEHNIKU

Odgovorni projektant za elektrotehniku:
Dragana Marjanović, dipl.inž.el.
ličenca broj:
IKS 350 I887 10
Saradnici:
Sofija Serdar Tucić , master inž. el.
Aleksandra Žunić , dipl. inž. el.

Unutrašnja kontrola:
Milan Šipetić, dipl.inž.el.

Glavni projektant:
Milan Jelkić, dipl.građ.inž.

Rukovodilac organizacione jedinice:
Tatjana Knežević, dipl.inž.el.

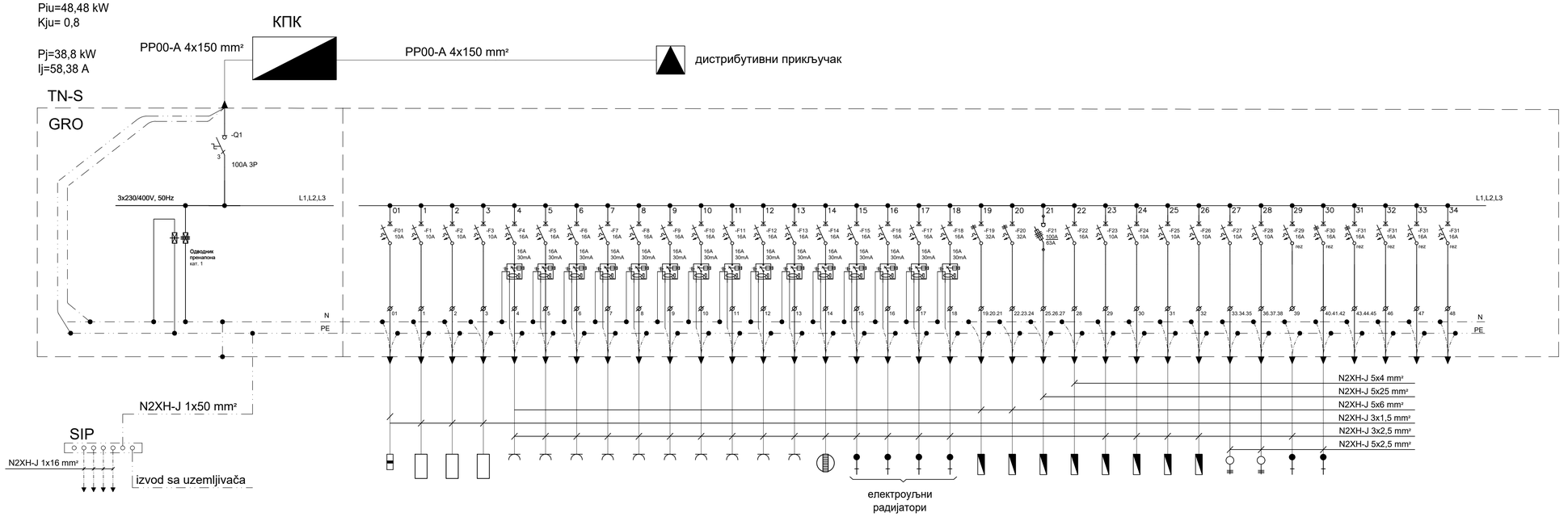
Investitor projekta:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Nemanjina 6/IV, Beograd
Naručilac projekta:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Nemanjina 22 - 26, 11000 Beograd, Srbija
web site: www.mgsi.gov.rs

Objekat:
MODERNIZACIJA ŽELEZNIČKE PRUGE BEOGRAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA) DEONICA NOVI SAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA)

Deo projekta:
4/2.3.2 Projekat elektroenergetskih instalacija u objektu elektrovučne podstanice - EVP Novi Sad

Crtež: EVP - osnova sprata - potrošači
Razmera: 1:50

Faza projekta: PZI
Datum: 2021.
Crtež br.: 2020-250-EПЕ-4/2-3-2-Ц04



Потрошач	Антипаник	Осветљење	Осветљење	Осветљење	Општа	Општа	Општа	ТИП2	ТИП4	ТИП3	ТИП4	ТИП4	ТИП4	ТИП4	Бојлер	Радијатор	Радијатор	Радијатор	Радијатор	UPS 1	UPS 2	RO-OA	TK опрема	RO-KP	PC-GP	CJ-PP	CJ-DP	Аксијални вент.	Аксијални вент.	Канални вентилатор	Мулиња пумпа	Резерва	Резерва	Резерва	Резерва	Σ
Струјни круг	01	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
L1 (W)		350.00			1200.00			1200.00			1200.00					1500.00				30.00			2000.00	500.00						130.00							8110.00
L2 (W)	100.00		300.00			900.00			1200.00			1200.00		1200.00	1200.00			1500.00							500.00											8100.00
L3 (W)				400.00			900.00			1500.00			1200.00			1500.00			1500.00					500.00		500.00										8000.00
L1L2L3																				5600.00	1600.00	16000.00						536.00	536.00							24272.00
																																				48482.00

03		
02		
01		
Број	Датум	Опис

Ревизиони блок:

Пројектна организација:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

лиценца број:
ИКС 350 I887 10

Сарадници:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта:
ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6IV, Београд

Наручилац пројекта:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Nemanjina 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.2 ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ОБЈЕКТА ЕВП НОВИ САД - Верзија 2

Унутрашња контрола:
Милан Шипетић, дипл.инж.ел.

Главни пројектант:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

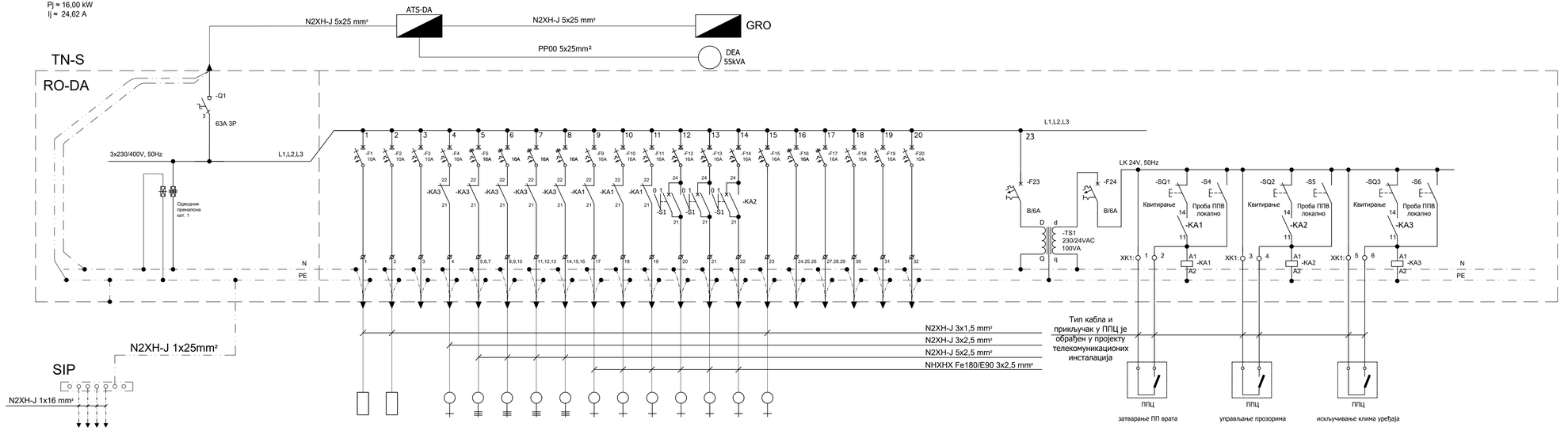
Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.

Цртеж: Једнополна шема ормана GRO

Размера: -

Фаза пројекта:	Датум	Цртеж бр.
ПЗИ	**2021.**	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.2-06

Piu= 16,090kW
Kju= 0.95
Pj ≈ 16,00 kW
Ij ≈ 24,62 A



Потрошач	Осветљење	Осветљење	Резерва	Спољашња јединица - сплит	Спољашња јединица - сплит	Спољашња јединица - сплит	Клима орман	Клима орман	ПП врата са КП	ПП врата	ПП врата	Прозор за одмрзавање	Прозор за одмрзавање	Прозор за одмрзавање	Ел.мот. дампер	Резерва	Резерва	Резерва	Резерва	Резерва		Σ
Струјни круг	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
L1 (W)	300,00								300,00			400,00			100,00							1.100,00
L2 (W)		250,00								300,00	300,00		200,00	200,00								1.250,00
L3 (W)				1.500,00																		1.500,00
L1L2L3					2.500,00	2.500,00	3.620,00	3.620,00														12.240,00
																					Σ	16.090,00

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

Пројектна организација:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

лиценца број:
ИКС 350 I887 10

Сарадници:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Унутрашња контрола:
Милан Шипетић, дипл.инж.ел.

Главни пројектант:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Nemanjina 22 - 26; 11000 Београд, Србија
web site: www.mgsi.gov.rs

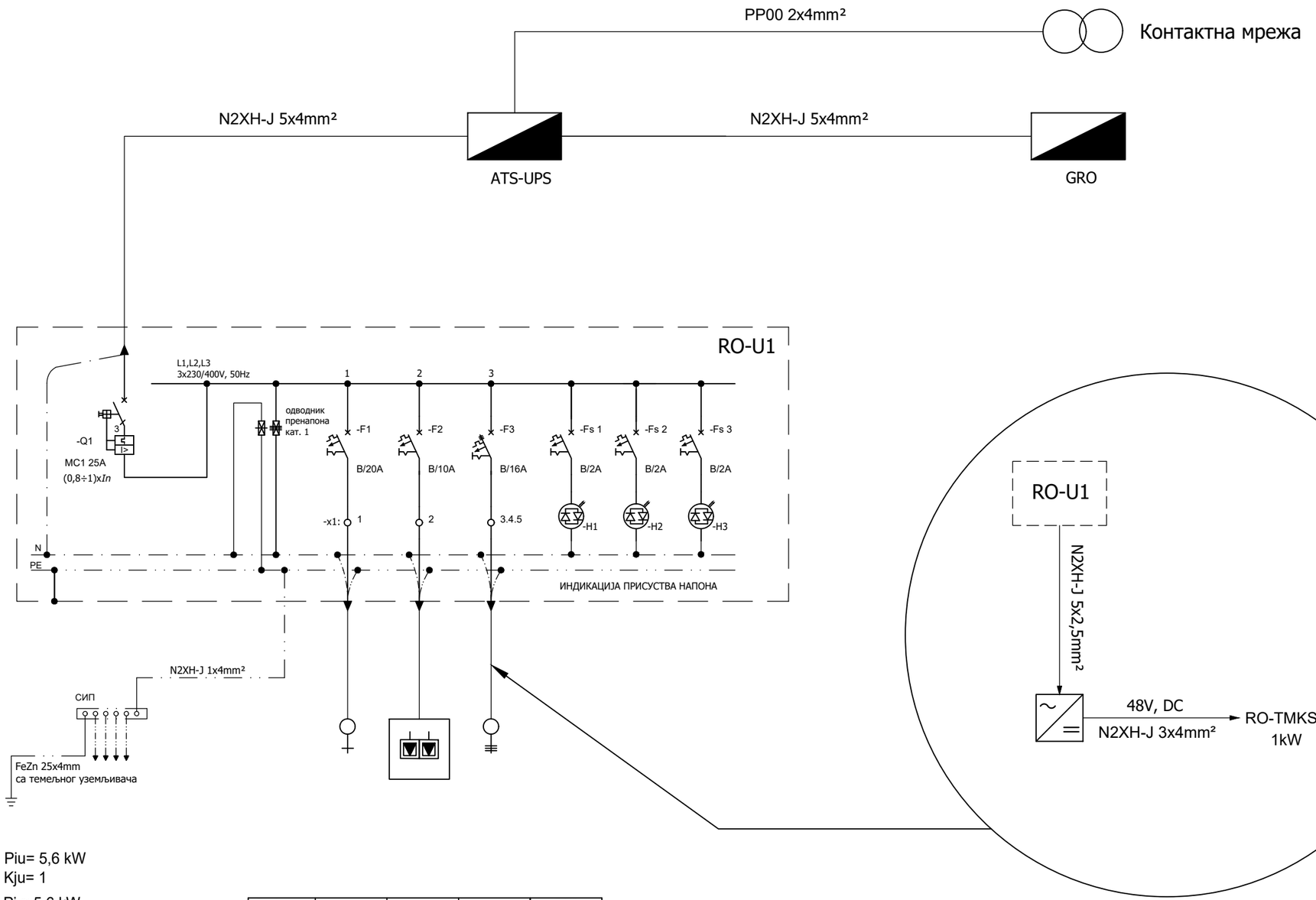
Део пројекта:
4/2.3.2 ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ОБЈЕКТА ЕВП НОВИ САД

Објекат:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДВОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Цртеж: Једнополна шема ормана RO-DA

Размера: -

Фаза пројекта:	Датум	Цртеж бр.
ПЗИ	**2021.**	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.2-07



Piu= 5,6 kW
Kju= 1

Pj ≈ 5,6 kW
Ij= 8,52 A

Струјни круг	1	2	3	Σ (W)
Потрошач	RO-ZKU1	ТК опрема	ИСПРАВЉАЧ	
L1 (W)	4.000			4.000,00
L2 (W)		600		600,00
L3 (W)				
L1,L2,L3 (W)			1.000	1.000,00
Тип и пресека кабла	N2XH-J 3x2,5mm²	N2XH-J 3x2,5mm²	N2XH-J 5x2,5mm²	

Σ=5.600,00 W

Пројектна организација:
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6, 11000 Београд
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Инвеститор:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант:
Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел.
Александра Жунић, дипл. инж.ел.

Унутрашња контрола
Милан Шипетић, дипл.инж.ел.

Главни пројектант
Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.

Руководилац организационе јединице
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Бр.	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок

МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА БЕОГРАД ЦЕНТАР - СТАРА ПАЗОВА

Део пројекта:
4/2.2.1.3 ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ОБЈЕКТА ЕВП ИНЂИЈА

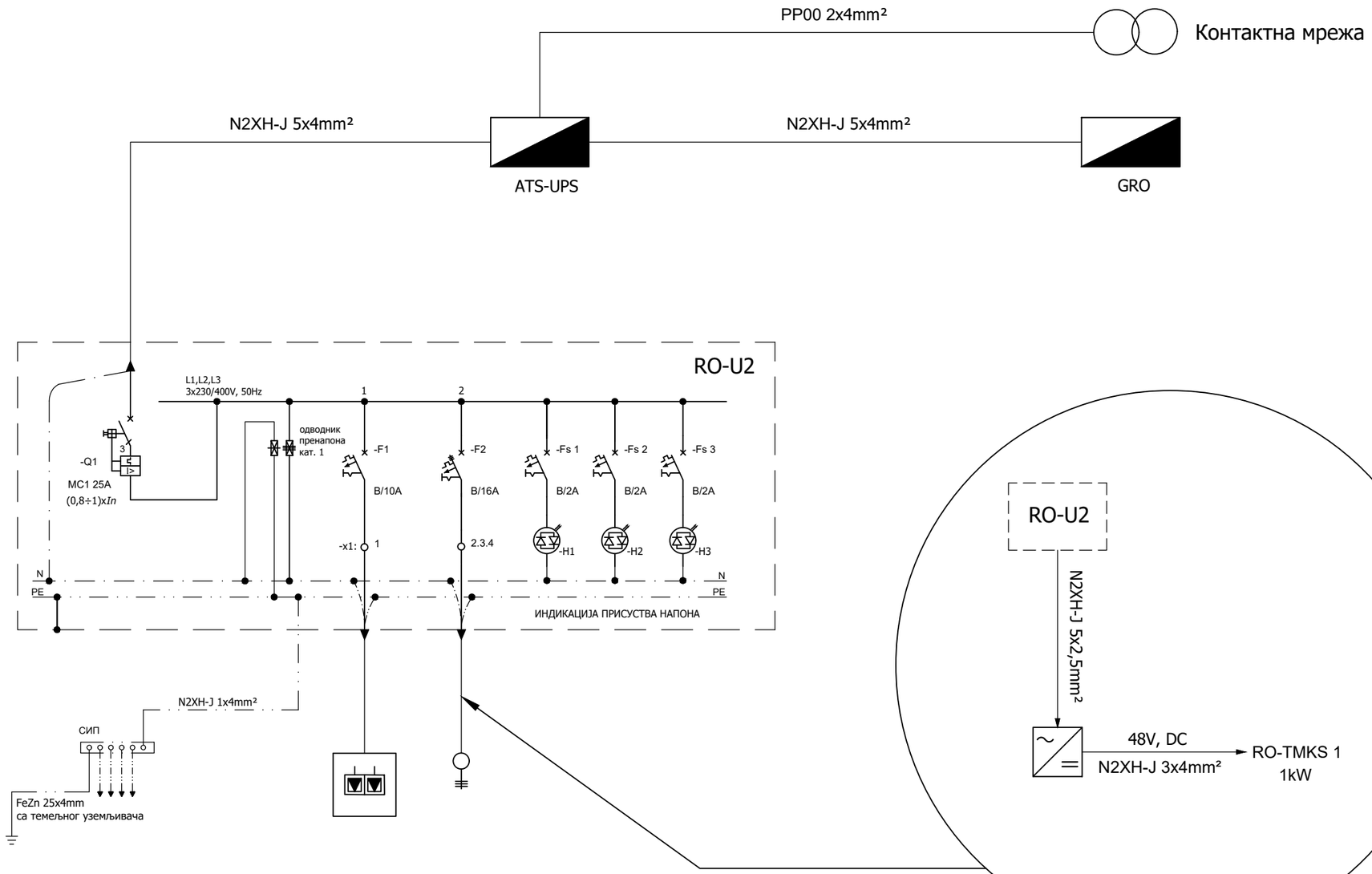
Цртеж: Једнополна шема ормана RO-U1

Размера: -

Фаза пројекта: **ПЗИ**

Датум: 2021.

Цртеж бр.: 2017-423-ЕЛЕ-4/2.2.1.3-08



Piu= 1,6 kW
Kju= 1

Pj ≈ 1,6 kW
Ij= 2,43 A

Струјни круг	1	2	Σ (W)
Потрошач	ТК опрема	ИСПРАВЉАЧ	
L1 (W)			
L2 (W)	600		600,00
L3 (W)			
L1,L2,L3 (W)		1.000	1.000,00
Тип и пресека кабла	N2XH-J 3x2,5mm²	N2XH-J 5x2,5mm²	

Σ=1.600,00 W

Пројектна организација:
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6, 11000 Београд
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Инвеститор:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант:		Унутрашња контрола	
Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10		**Милан Шипетић, дипл.инж.ел.**	
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.		Главни пројектант	
Сарадници:		**Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.**	
Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел.		Руководилац организационе јединице	
Александра Жунић, дипл. инж.ел.		**Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**	

Бр.	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок

МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА БЕОГРАД ЦЕНТАР - СТАРА ПАЗОВА

Део пројекта:
4.2.2.1.3 ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ОБЈЕКТА ЕВП ИНЂИЈА

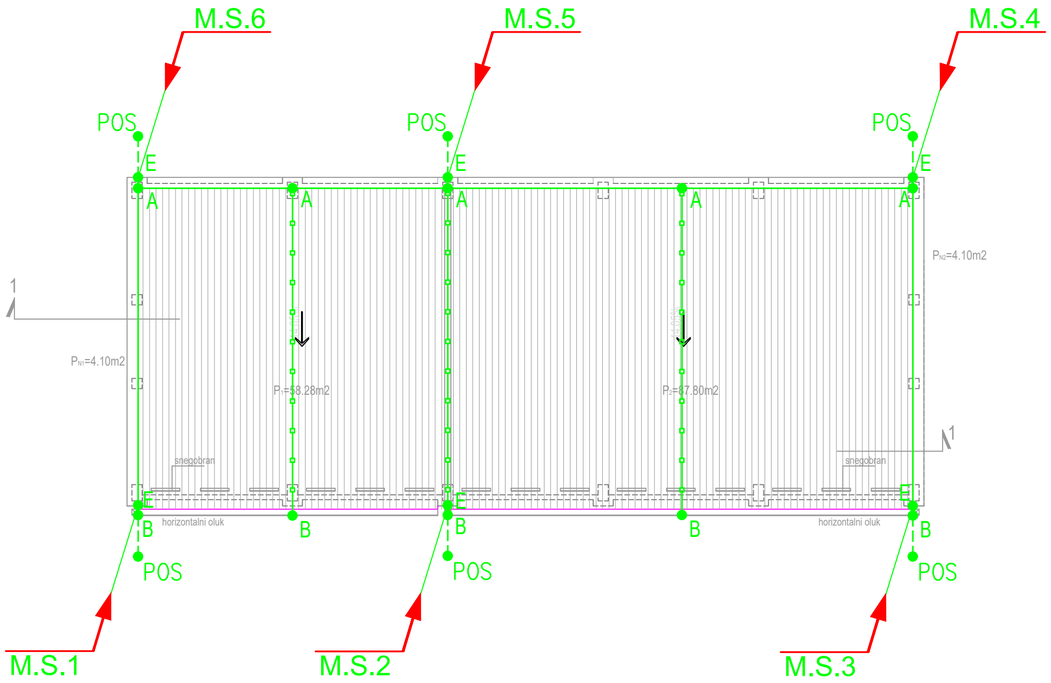
Цртеж: Једнополна шема ормана RO-U2

Размера: -

Фаза пројекта: **ПЗИ**

Датум: 2021.

Цртеж бр.: 2017-423-ЕЛЕ-4/2.2.1.3-09



ОСНОВА КРОВА

LEGENDA MATERIJALA

- armirani beton
- giter blok, d=25sm
- opeka, d=25sm
- termoizolacija
- nasip

ЛЕГЕНДА

- A Украсни комад KON04A simple (Rf) за спој проводника од алуминијума Ø10mm
- B Олучни контактни елемент KON06 (Rf)
- C Контактни елемент KON05 (Rf) за повезивање металних маса (крова и кровних елемената)
- D Украсни комад KON01(Rf) за повезивање траке
- E Украсни комад KON08(Rf) за спајање проводника од алуминијума Ø10mm прихватног система и спуста
- АН2 проводник од алуминијума (Al) Ø10mm постављен на лименом крову са носачем SON16
- RH3 проводник од нерђајућег челика (Rf) Ø8mm постављен у стубу
- Мерни спој украсни комад KON 02 (Rf) и зидни ормарић ZON 05 (Rf)
- Темељни уземљивач/земљовод трака нерђајући челик 30x3,5 mm испод хидроизолације
- M.S.1 Спусни проводник од прихватног система до мерног места испод панела
- M.S.1 Земљовод од темељног уземљивача до мерног места
- POS Вертикални уземљивач тип ПОС дужине 1,5м (настављива сонда)

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

Пројектна организација:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

лиценца број:
ИКС 350 I887 10

Сарадници:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Унутрашња контрола:
Милан Шипетић, дипл.инж.ел.

Главни пројектант:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

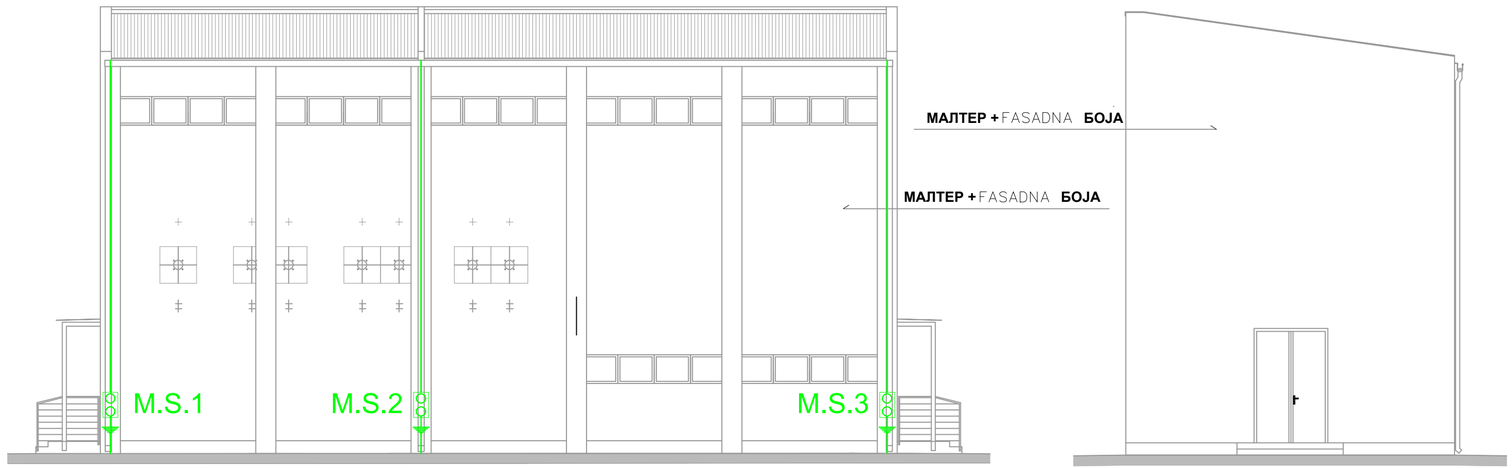
Део пројекта:
4/2.3.2 Пројекат електроенергетских инсталација у објекту електровучне подстанице - ЕВП Нови Сад

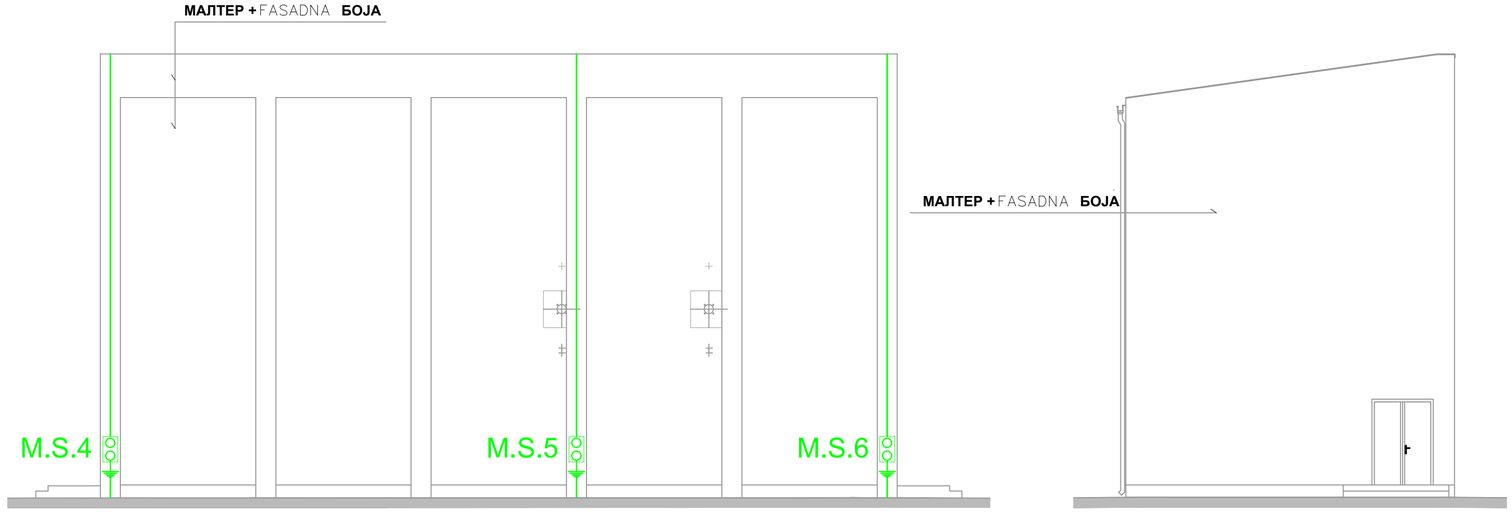
Цртеж: ЕВП - основа крова-громобранска инсталација

Размера:

Фаза пројекта:	Датум	Цртеж бр.
ПЗИ	2021.	2020-250-ЕЛЕ-4/2-3-2-Ц10

РАВАН ЧЕЛИЧНИ ПЛАСТИФИЦИРАНИ ПОЦИНКОВАНИ ЛИМ





ЛЕГЕНДА

- A Украсни комад KON04A simple (Rf) за спој проводника од алуминијума Ø10mm
- B Олучни контактни елемент KON06 (Rf)
- C Контактни елемент KON05 (Rf) за повезивање металних маса (крова и кровних елемената)
- D Украсни комад KON01(Rf) за повезивање траке
- E Украсни комад KON08(Rf) за спајање проводника од алуминијума Ø10mm прихватног система и спуста

АН2 проводник од алуминијума (Al) Ø10mm постављен на лименом крову са носачем SON16

RH3 проводник од нерђајућег челика (Rf) Ø8mm постављен у стубу

Мерни спој украсни комад KON 02 (Rf) и зидни ормарић ZON 05 (Rf)

Темељни уземљивач/земљовод трака нерђајући челик 30x3,5 mm испод хидроизолације

M.S.1 Спусни проводник од прихватног система до мерног места испод панела

M.S.1 Земљовод од темељног уземљивача до мерног места

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

Пројектна организација:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

лиценца број:
ИКС 350 I887 10

Сарадници:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Унутрашња контрола:
Милан Шипетић, дипл.инж.ел.

Главни пројектант:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs

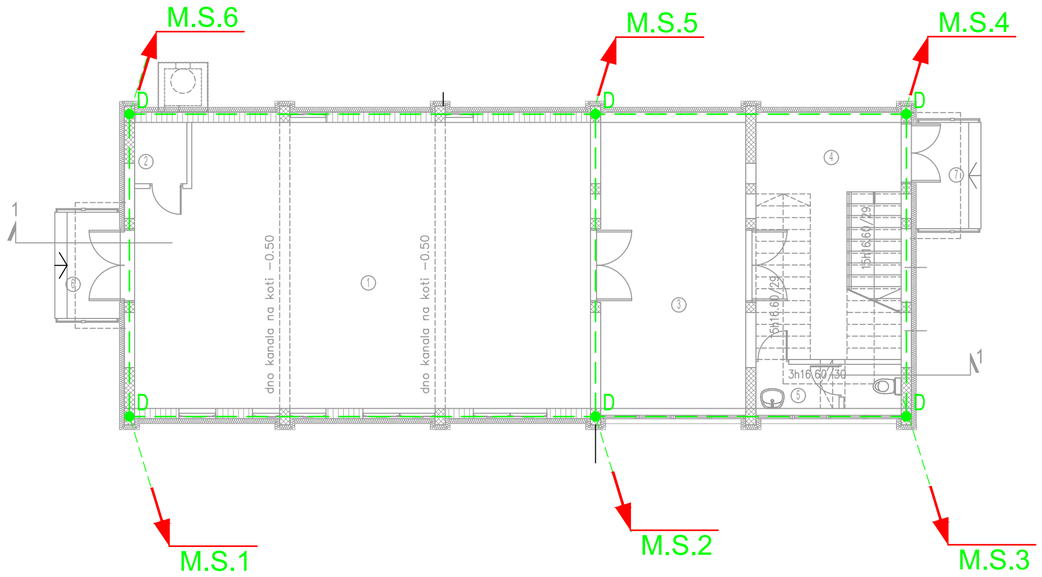
Објекат:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.2 Пројекат електроенергетских инсталација у објекту електровучне подстанице - ЕВП Нови Сад

Цртеж: ЕВП - спусни водови

Размера:

Фаза пројекта:	Датум	Цртеж бр.
ПЗИ	**2021.**	2020-250-ЕЛЕ-4/2-3-2-Ц11



ОСНОВА ТЕМЕЉА

LEGENDA MATERIJALA

- armirani beton
- giter blok, d=25sm
- opeka, d=25sm
- termoizolacija
- nasip

ЛЕГЕНДА

- A Украсни комад KON04A simple (Rf) за спој проводника од алуминијума Ø10mm
- B Олучни контактни елемент KON06 (Rf)
- C Контактни елемент KON05 (Rf) за повезивање металних маса (крова и кровних елемената)
- D Украсни комад KON01(Rf) за повезивање траке
- E Украсни комад KON08(Rf) за спајање проводника од алуминијума Ø10mm прихватног система и спуста

AH2 проводник од алуминијума (Al) Ø10mm постављен на лименом крову са носачем SON16

RH3 проводник од нерђајућег челика (Rf) Ø8mm постављен у стубу

Мерни спој украсни комад KON 02 (Rf) и зидни ормарић ZON 05 (Rf)

Темељни уземљивач/земљовод трака нерђајући челик 30x3,5 mm испод хидроизолације

M.S.1 Спусни проводник од прихватног система до мерног места испод панела

M.S.1 Земљовод од темељног уземљивача до мерног места

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

Пројектна организација:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

лиценца број:
ИКС 350 I887 10

Сарадници:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Унутрашња контрола:
Милан Шипетић, дипл.инж.ел.

Главни пројектант:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

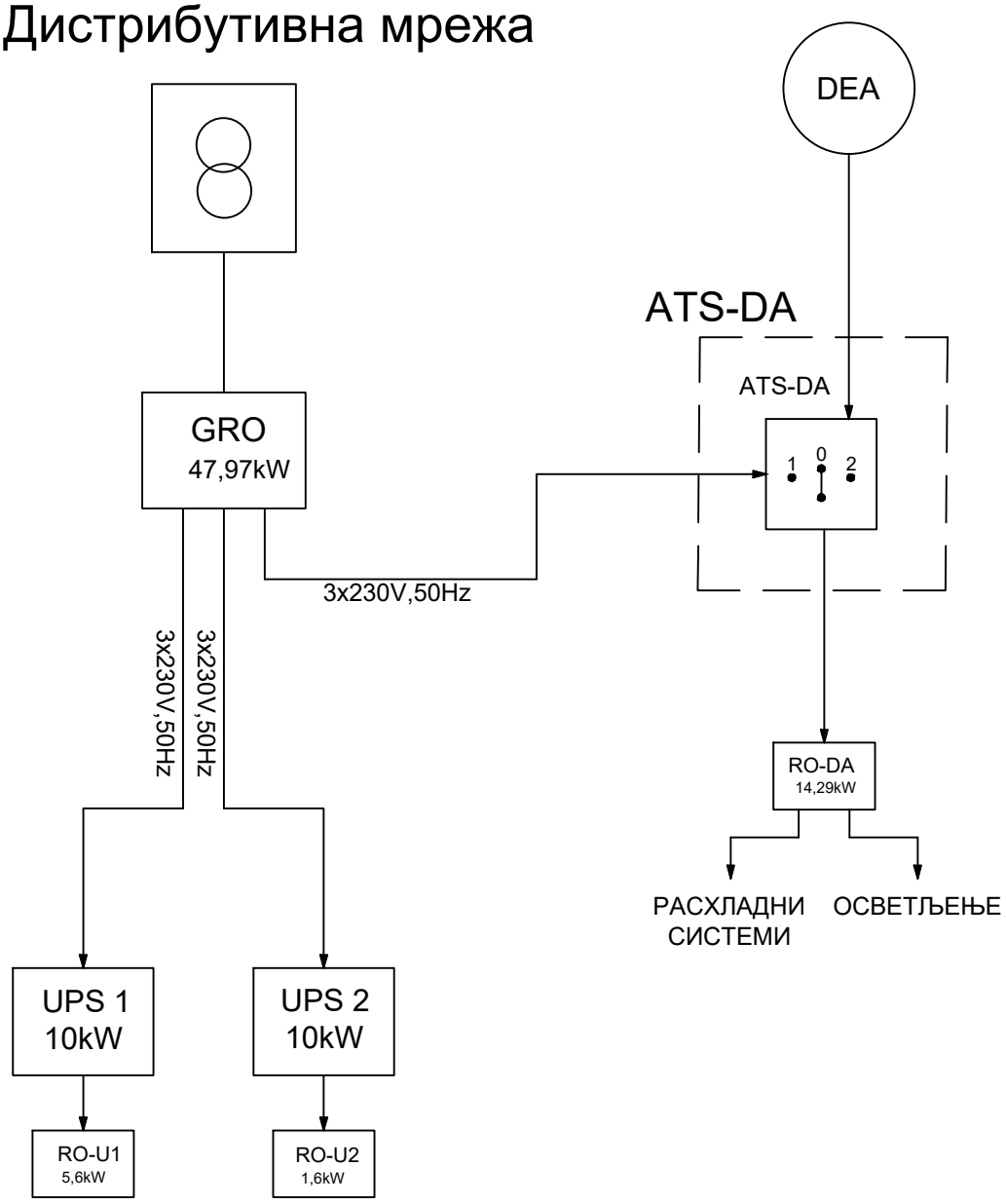
Део пројекта:
4/2.3.2 Пројекат електроенергетских инсталација у објекту електровучне подстанице - ЕВП Нови Сад

Цртеж: ЕВП - темељни уземљивач

Размера:

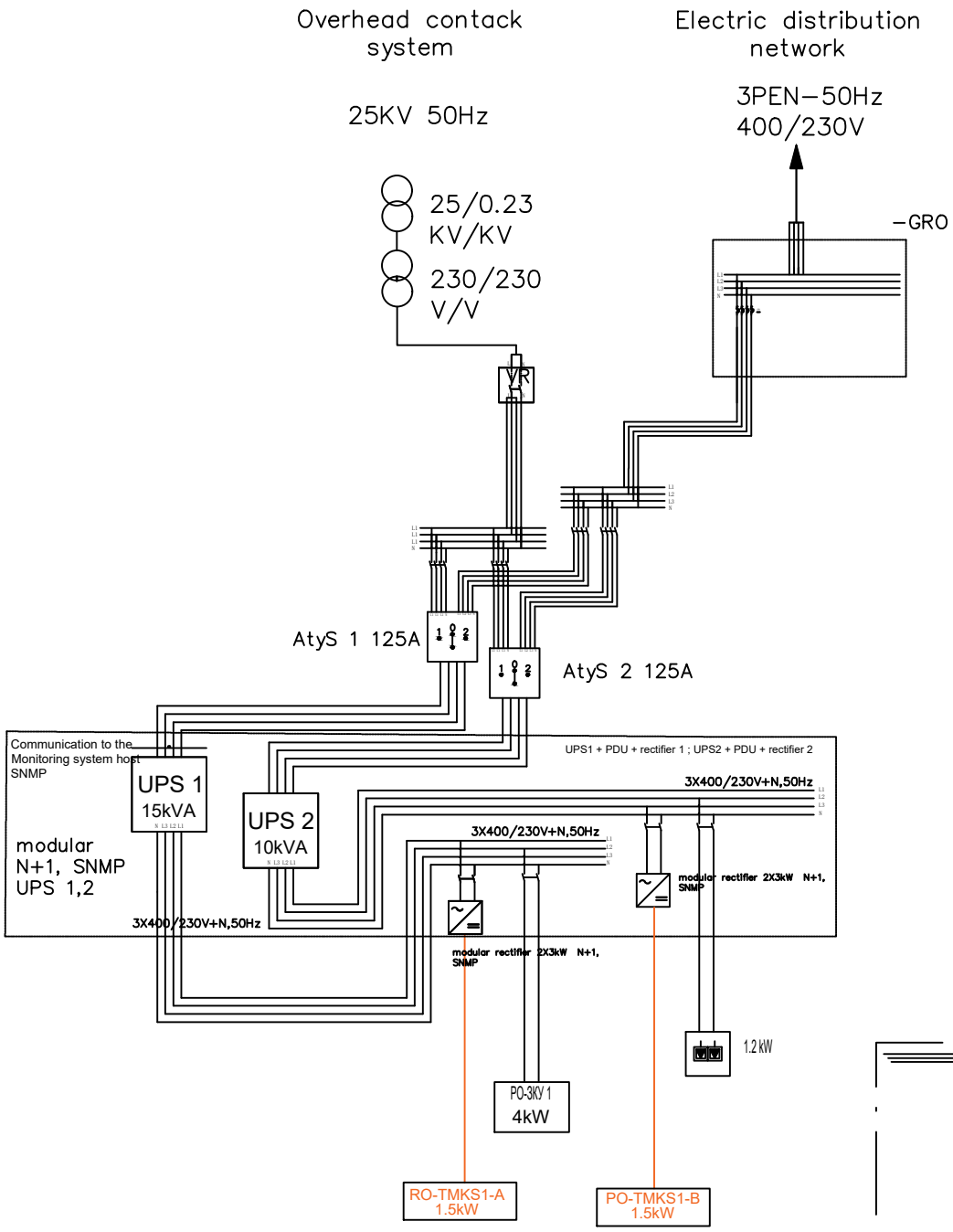
Фаза пројекта:	Датум	Цртеж бр.
ПЗИ	**2021.**	2020-250-ЕЛЕ-4/2-3-2-Ц12

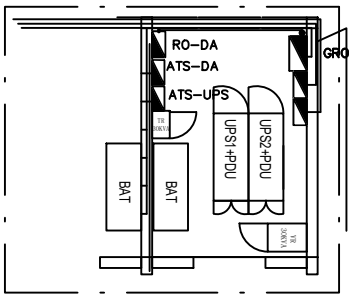
Дистрибутивна мрежа



НАПОМЕНА: Све снаге су инсталисане.

Пројектна организација: **САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.** Немањина 6, 11000 Београд Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs		03 / 02 / 01
Инвеститор: **" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.** Немањина 6/IV, Београд		Бр. / Датум / Опис
Наручилац пројекта: **Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре** Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs		Ревизиони блок: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА БЕОГРАД ЦЕНТАР - СТАРА ПАЗОВА
Организациона јединица: **ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**		Део пројекта: 4/2.3.2 ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА У ОБЈЕКТУ ЕЛЕКТРОВУЧНЕ ПОДСТАНИЦЕ - ЕВП НОВИ САД
Одговорни пројектант: Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10 **Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**	Унутрашња контрола **Милан Шипетић, дипл.инж.ел.**	Цртеж: БЛОК ШЕМА БЕСПРЕКИДНОГ НАПАЈАЊА; Размера: -
Сарадници: Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел. Александра Жунић, дипл. инж.ел.	Главни пројектант **Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.**	Фаза пројекта: **ПЗИ**; Датум: 2021.; Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2-3-2-Ц013
	Руководилац организационе јединице **Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.**	





1PDU\1UPS
cabinet

Novi Sad EVP

Projektna organizacija: **САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.** Немањина 6, 11000 Београд Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs	03	
	02	
	01	
	Бр.	Датум / Опис
Инвеститор: **" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.** Немањина 6/IV, Београд	Ревизиони блок:	
	Објекат: **ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**	
Наручилац пројекта: Joint Venture of China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844 — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088	Део пројекта: **4/2.3.2 Пројекат електроенергетских инсталација у објекту ЕВП Нови Сад**	
Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ		
Одговорни пројектант: Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10 **Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**	Унутрашња контрола: Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.	Цртеж: **Трополна шема беспрекидног напајања ТК опреме** — Размера: **-**
Сарадници: Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел. Александра Жунић, дипл.инж.ел.	Главни пројектант: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.	Врста тех. док.: **ПЗИ** — Датум: 2021. — Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.2-Ц14
	Руководилац организационе јединице: **Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**	